

4 parts

**PRINTING METHODS DEPENDENT ON PROPERTIES OF THE PRINT
IMAGE CARRIER AND APPERTAINING PRINTER DEVICES**

The invention is directed to printing methods wherein a print image carrier, for example paper, is printed upon employment of printing parameters that have been set and predetermined. The invention is also directed to printer devices or, respectively, copier devices for the implementation of the printing or, respectively, copying methods. The printer devices are explained in greater detail below.

Printing methods that, for example, work according to the electrographic, magnetographic or some other non-mechanical principle are known. In an electrographic printing method, the printing parameters include the charge potential of the photoconductor, the auxiliary potential in the development station and other physical setting points that influence the printing process.

It is known to set the printing parameters dependent on the light sensitivity, the age or the temperature of a photoconductor employed in the printing. What is achieved by a control of the actual printing parameters is that the predetermined rated printing parameters to be set are also adhered to given disturbances, for example given fluctuating ambient em or altered atmospheric humidity, with the result that the printing conditions remain the same. It has been shown, however, that print images of the same high print quality are not always produced even given identical printing conditions.

Japanese published application JP-08-058081 A discloses an ink jet printer wherein the moisture content of the print image carrier is acquired. The amount of ink employed for printing is set dependent on the acquired moisture content in order to avoid a "bleeding" of the print image.

Japanese Published Application JP-06-115061 A discloses an ink jet printer wherein the amount of ink employed in printing is to be set dependent on the absorbency of the paper, on the permeability or on the surface temperature. A sensor electronically acquires the thickness of the fully saturated paper. Heating resistors that serve for the ejection of ink droplets are driven dependent on the acquired thickness.

09/868833.012902

THIS PAGE BLANK (USPTO)

German Published Application DE 34 31 484 A1 explained a color ink jet printer wherein, using an optical sensor, a distinction is made between normal paper and a transparent film to be printed. Dependent on the acquired print image carrier, fewer printing points per picture element to be presented are generated in a first operating mode for normal paper than when printing film.

German Letters Patent DE 40 17 850 C1 is directed to a method and an apparatus for regulating the radiation dose of laser radiation when processing materials.

EP-A-0660589 discloses a method according to the preamble of claim 1.

10 An input unit is provided in a first exemplary embodiment into which the type of recording medium, for example normal paper, bond paper OHP sheets (overhead paper), smooth paper or recycling paper, is manually input. This input is automated in further exemplary embodiments in that an optical sensor acquires the transmission, the surface condition or the thickness of the recording medium and automatically
15 determines the type of recording medium dependent on the identified values. An optimization of the printing event is then undertaken dependent on the identified type of recording medium in that the illumination level is modified. Further, an adaptation can ensue in view of the hue and the color saturation.

Patent Abstracts of Japan, vol. 1995, no. 09, 31 October 1995 & JP 07
20 162695 A(Canon, Inc.), 23 June 1995, discloses a color image processor with whose assistance an optimum color balance can be achieved by measuring spectroscopic properties of a recording material. A sensor acquires the light that passes through a recording paper. An RGB sensor measures the color parts of an image of an original master. A computer carries out an RGB correction.

25 US-A-5,774,146 discloses an ink printing method with colored ink in order to print a multi-color image. A sensor acquires surface parameters, for example coefficients of friction, the surface roughness, the light reflection of the print paper or a combination thereof. The type of paper employed is then identified on the basis of the sensor signals and printing parameters are defined.

30 An object of the invention is to specify printing or, respectively, copying methods wherein the quality of the print images is improved further. Another object

05665533.012902

LC 111 16 1111

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ENT 34 AESTT

2a

of the invention is to specify printer devices that print printed images with high printing quality.

The object is achieved by the features of patent claims 1, 2, 3, 5 and 10.

5 Developments are recited in the subclaims.

The inventive methods are based on the perception that the properties of the print image carrier to be printed critically influence the printing. Print images with constantly high print quality and with constant printed image impression for the viewer on print image carriers having different properties can only be generated when
10 the influences of these properties on the print image are taken into consideration in the printing event. In the inventive method, at least one optical or mechanical property of the print image carrier to be printed is therefore acquired with the assistance of a sensor. At least one printing parameter is then set dependent on the sensor output signal. What this measure achieves is that influences of the type of paper employed,
15 for example yellowish, rough environmental paper instead of white, smooth paper, on the print quality and, thus, on the subjective impression made on the viewer of the print image are taken into consideration and compensated.

In the method according to patent claim 1, the gray scale value of the print image carrier is acquired with a brightness sensor when printing with gray levels.

20 Moreover, at least one printing parameter that influences the generation of the gray levels is set dependent on the output signal of the gray scale value sensor. For example, the number of gray scale values that is presented given what is referred to as

09366633 012902

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5
10

15
20
25

30

THIS PAGE BLANK (USPTO)

empirical determination of the transformation relationships, the corrections of the gray levels or, respectively, of the color separations are evaluated, this being undertaken by an experience printing technician dependent on the brightness or, respectively, on the color of the paper.

5 As a critical property of the print image carrier, the roughness of the print image carrier is acquired with the assistance of a roughness sensor given the method according to patent claim 5. The amount of toner to be applied onto the print image carrier is influenced dependent on the output signal of the roughness sensor in that, for example given an electrophotographic printing event, the charge potential of the
10 photoconductor and/or the auxiliary potential at the development station is raised or, respectively, lowered. What this measure achieves is the more or fewer toner particles are deposited without modifying the boundaries of the pixels (picture elements). When, for example, the gray tones are generated with the assistance of a rastering, then fades at the edge of the raster area given rough paper are prevented
15 with a more intense application of toner. The gray scale value, defined as ratio of covered and non-covered area, remains constant independently of the roughness of the print image carrier.

 As a further property of the print image carrier, the light scatter of the print image carrier is acquired with an optical sensor in another development given
20 the method according to patent claim 7. Light scatter and gray scale value are different properties of the print image carrier. When, for example, the printer device works with a raster in order to present different gray tones, then the light scatter of the print image carrier is acquired, for example, in that a raster toner mark at which toner-free and toner-covered regions alternate, for example in the fashion of a checkerboard
25 pattern, is printed on the print image carrier. After the raster toner mark is fixed in a fixing station, the raster toner mark is irradiated with light having a predetermined intensity and the light remitted by the raster toner mark is acquired with the optical sensor. The optical sensor covers a region that averages over the light and dark areas of the raster toner mark. The region is selected of such a size that statistical
30 fluctuations in the print image of the raster toner mark do not falsify the result of the acquisition. Printing parameters that determine the raster tone value or, respectively,

THIS PAGE BLANK (USPTO)

the gray scale value and/or the dimensioning of fine print structures, for example fine lines, are then set dependent on the acquired light quantity. Given an electrophotographic printing event, for example, the charge potential of the photoconductor is varied given a constant auxiliary potential at the development station. For example, the raster in the raster toner mark has a rastering of 42 μm .

When the raster toner mark has a size of approximately 1 cm^2 , then the light scatter of the print image carrier can be acquired in a simple way because more or less light proceeds under the covered toner regions of the raster and is absorbed thereat dependent on the dispersion properties of the print image carrier.

By acquiring the light quantity with the assistance of a raster toner mark, the gray scale value produced by the print image carrier and by the toner image is also acquired. Since the gray scale value or, respectively, the raster toner value are also dependent on the gray scale value or, respectively, the color value of the surface of the paper, these properties of the carrier material can also be indirectly taken into consideration when the printing parameters are set dependent on the raster tone [sic] value determined with the raster mark.

In a development, the raster toner mark is applied upon employment of printing parameters that have been previously defined dependent on the gray location or, respectively, color locus of the print image carrier and/or dependent on the roughness of the print image carrier. In this procedure, the properties having the greatest influence on the print image and, thus, on the impression of a viewer are taken into consideration first. Subsequently, the light scatter -- which does not have a negligible influence on the print image -- is taken into consideration.

The invention is also directed to printer or, respectively, copier devices that, in particular, can be employed for the implementation of the inventive methods or their developments. The aforementioned technical effects also apply to the printer or, respectively, copier devices.

Exemplary embodiments of the invention are explained below on the basis of the attached drawings. Shown therein are:

- Figure 1 a schematic illustration of a printer device;
- Figure 2 a flowchart for a paper-dependent color printing method; and

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Figure 3 a flowchart for a color-dependent black-and-white printing method; and
 Figure 4 a diagram for illustrating various process characteristics.

Figure 1 shows a schematic illustration of a high-performance printer device 6. The printer device 6 has a transport mechanism 10 that is arranged close to a transfer printing station 12 and conveys from continuous carrier material through the transfer printing station 12, wherein the charge image applied on a photoconductor drum 14 and inked with toner is transferred onto the carrier material with a corona device (not shown). Subsequently, the continuous form carrier material is supplied to a fixing station 16 wherein the toner image, which can still be smeared, is joined smear-proof to the carrier material with the assistance of pressure and temperature. As viewed in the transport direction indicated by an arrow, a first deflection unit 18 that conducts the continuous form carrier material to the transfer printing station and can turn the continuous form carrier material over or merely offset it laterally dependent on the selected printing mode is arranged preceding the transfer printing station 12. A second deflection unit 20 is arranged after the fixing station 16 as viewed in transport direction. The second deflection unit 20 stacks the printed continuous form carrier material and, likewise dependent on the selected printing mode, can also deliver the material to the first deflection unit 18.

Figure 1 shows the printer 6 in a first printing mode, the simplex mode, wherein a web section 8 of the continuous form carrier material from a stack 22 is supplied to the printing unit 12 by the first deflection unit 18. After the printing, the transport mechanism 10 transports the web section 8 in the direction of the fixing station wherein the toner image is permanently bonded to the continuous form carrier material. Subsequently, the second deflection unit 20 stacks the web section 8 on a second stack 24.

The printer device 6 also contains a sensor unit 30 that is arranged between the fixing station and the deflection unit 20. The sensor unit 30 contains a plurality of sensors for acquiring the properties of the continuous form carrier material, i.e. of the continuous form paper. The individual sensors are explained below in conjunction with Figures 2 and 3.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Figure 2 shows a flowchart for a color printing method dependent on properties of the paper, this beginning in step 100 after the paper has been changed. In a following step 102, the color locus of the paper is acquired with a color sensor. This ensues with one of the device of the X-Rite company of Grandville, Michigan, USA, as described in their brochures "The Colour Guide and Glossary" (1996) and "A guide to understanding Colour Communication" (1993). The color locus is defined according to the color standard CIE 1976 ($L^*a^*b^*$) recommended by the CIE (Commission International de l'Eclairage) and mentioned in the brochures, which is also referred to as CIELAB.

In the following method step 104, the roughness of the paper to be printed is acquired with a commercially available roughness sensor, for example a paper roughness sensor according to Bendtsen. In this method, the roughness is identified in that air is suctioned in with a hollow sensor placed on the paper that comprises air entry holes on that surface placed on the paper. The quantity of air sucked in in ml/min is then a measure for the roughness of the paper.

Subsequently, a compensation with respect to the paper color locus is implemented in a method step 106 when the paper color locus determined in method step 102 deviates from a predetermined reference color locus. In the printing method explained with reference to Figure 2, the color separations yellow, magenta, cyan and black are employed in an electrophotographic printer. In step 106, a color transformation curve is selected for the paper color locus of the paper to be printed, correction factors for correcting reference color densities for the four color separations being determined with said color transformation curve. The corrected color densities are stored for the printing event as rated values for a color separation density control.

In a following method step 108, the influence of the roughness of the paper is compensated when the roughness identified in the method step 104 deviates from a reference roughness. The roughness of smooth paper is employed as reference roughness, i.e. paper having a roughness value according to Bendtsen of less than 100 ml/min. Given a smooth paper surface, less toner per surface [area] is required for a specific inking than given rough paper. For compensating the roughness in method step 108, the charge potential of the photoconductor and the auxiliary potential in the

THIS PAGE BLANK (USPTO)

developing station are therefore simultaneously modified. What is achieved with this measure is that more toner material is deposited per pixel area but the respective character or raster contour is not modified. The charge potential VC of the photoconductor and the auxiliary potential VBias determined in method step 108 are stored in a memory of the printer device 6.

The light scatter of the paper to be printed is acquired in a method step 110. To that end, a raster toner mark is printed on the paper, whereby the printing parameters identified in method steps 106 and 108 are employed. The raster toner mark is preferably irradiated with a light source after the fixing in a fixing station.

The light reflected by the raster toner mark is acquired with a light sensor that works in integrating fashion. Given employment of a reference paper, a reference value DZ of the light scatter is acquired. Given a paper whose light scattering properties deviate from those of the reference paper, a light scatter value D deviating from the reference value DZ is acquired given what is otherwise the same toner distribution on the paper.

In a method step 112, the influence of the light scatter of the paper on the print image is compensated when the light dispersion value D acquired in method step 110 deviates from the reference value DZ. The compensation ensues in that the charge potential VC of the photoconductor is modified given unmodified auxiliary potential VBias. What are thus varied are printing parameters that determine the raster tonal value of the images and the dimensions of fine printed structure such as, for example, the line width. A print image arises on the respectively employed paper that corresponds to a print image printed on the reference paper under standard conditions. When the light dispersion value is lower than the reference value DZ, then the printing parameters are varied such that the raster tonal value and the detail dimensions are increased. For example, the charge potential VC is lowered given unmodified auxiliary potential VBias.

In a method step 114, the method for determining the printing parameters dependent on the paper is ended. The printing parameters that have been identified are then retained in the following printing events.

Figure 3 shows a flowchart for a paper-dependent black-and-white printing method. The method begins in a step 200.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

09363337.012502

In a method step 202, the gray scale value of the paper to be printed is acquired with a brightness sensor. Simultaneously or subsequently, the paper roughness is acquired in a method step 204, as already explained above for the method step 104. Subsequently, the influence of the gray scale value of the paper on the print image is compensated in a method step 206. It is thereby taken into consideration that, given non-white paper, the gray scale values in the print image are shifted overall to higher values compared to the same gray scale values on white paper. The black-and-white print image printed on non-white paper is matched to a print image printed on white paper in that parameters of the printing process are modified such that the same number of gray levels remains distinguishable. In the exemplary embodiment, a multi-level character generator that, for example, is disclosed by US Letters Patent 5,767,888 is employed for the printing. The overall process characteristic of the printing process is deformed in that the light-coding values of the multi-level character generator have corrected illumination energies allocated to them. This ensues either individually for each light-coding value or for all light-coding values in the same relationship. The corrected illumination energies are stored for the further printing processes.

In a method step 208, the influence of the roughness of the paper is taken into consideration such as explained above for the method step 108. In method step 210, the light scatter of the paper is acquired upon employment of a raster toner mark that is printed onto the paper with the printing parameters determined in method steps 206 and 208. The compensation of the influence of the light scatter of the paper on the print image ensues in method step 212 as explained above for the method step 112. The method is ended in the method step 214.

In other exemplary embodiments, which are not shown, the methods explained on the basis of Figures 2 and 3 are also implemented after the printer device 6 is turned on. As a result of this measure, the properties of paper that has been placed therein with the printed device 6 turned off can also be taken into consideration.

In all methods being set forth, the employment of an additional sheet is avoided with the light scatter is determined without raster toner mark. The explained

THIS PAGE BLANK (USPTO)

methods are then implemented before the first sheet of paper is printed. The printing parameters that are thereby determined are then already employed when the print image is applied onto the first sheet.

Given the methods explained on the basis of Figures 1 through 3, surface properties of the print image carrier to be printed are acquired. Sensors and receivers are preferably located at one side of the print image carrier to be printed. Thus, the sensor unit 30 shown in Figure 1 is arranged lying opposite that print side of the web section to be printed. Thus, either mechanical or optical surface properties of the print image carrier are acquired. The optical properties are closely related to the light remission, i.e. to the light cast back from the surface. The light remission is essentially defined by the reflected radiation, the radiation scattered back at the print image carrier and the color composition of the remitted light.

Figure 4 shows a diagram 250 related to the presentation of various process characteristics 252 through 258. The rated values for the inking are entered on the x-axis 260. The actual values for the inking of the print image printed on the print image carrier, for example the paper, are shown on the y-axis. The numerical values shown on the x-axis 260 or, respectively, on the y-axis 262 are without units since they are matter of relative logarithmic units. Given the employment of paper with a rated white with which all colors would be reflected at 100%, an optimally set printing process leads to the process characteristic 252. The process characteristic 252 begins in the zero point of the diagram 250 shown in Figure 4 and ends in the intersection of the x-value 1.0 and the y-value 1.0. The process characteristic 252 is linear between start and end point.

When paper that has a gray scale value or, respectively, a color that deviates from the rated white is employed, then unprinted regions already have the inking 0.2. The inking corresponds to a specific gray scale value. Moreover, the process characteristic 252 is shifted toward higher inkings of the paper, illustrated by the process characteristic 254. The other paper properties such as roughness and light scatter behavior also influence the gray scale value arising on the paper. given the process characteristic 252, all image regions appear with rated gray scale values above 0.8 black. A saturation occurs in this region and gray scale values cannot be

THIS PAGE BLANK (USP10)

distinguished from one another in this region. For a best possible image reproduction, all gray scale values to be reproduced in the image must be uniformly distributed over the available range from 0.2 through 1.0. A process characteristic as illustrated by the process characteristic 256 in Figure 4 is required therefor. A printing process set
 5 according to the process characteristic 256 yields the process characteristic 258 when printed on paper with rated white, this being shifted such relative to the process characteristic 256 that it begins in the origin of the diagram 250 and ends in the intersection of the x-value 1.0 and of the y-value 0.8. When the same toner image is printed on paper that deviates from the rated white, then, for example given black-
 10 and-white printing, the gray scale values of paper and toner image superimpose. The process characteristic 258 arise due to the superimposition.

In one exemplary embodiment, correction values for specific process parameters of the printing process are determined such that a plurality of gray scale raster marks are printed on the paper to be employed, being initially printed in a first
 15 part of the method with a predetermined printing process, for example with the printing process for paper having the color rated white. Subsequently, the raster mark gray scale values achieved on the paper as well as the gray scale value of the unprinted paper are acquired with a brightness sensor. The correction values for the printing process parameters can be determined with the assistance of the acquired
 20 values, this being shown in Figure 4 by circles on the process characteristic 254. Subsequently, the corrected parameters are stored for the further printing method in a control unit of the printer, of the printer device 6.

Some possibilities for influencing the electrophotographic printing process are indicated in the following patent documents:

- 25 -- DE 198 59 140, printer devices working with at least three brightness levels as well as methods to be implemented therewith for determining printing parameters, particularly the relationships shown in Figure 6 of this patent document;
- DE 198 59 094, method for printing with a multi-level character generator
 30 as well as printer device, as example of the determination of correction factors with which a predetermined characteristic can be achieved;

THIS PAGE BLANK (USPTO)

-- DE 198 59 93, method for improved electrographic printing of image details as well as printer device working according to this method, as example of the correction of the charge of the photoconductor as a result of modified illumination energies; and

5 -- DE 196 12 637, method for optimizing the generation of a charge image.

The possibilities indicated in said applications for influencing the printing process are also recited in the subsequent applications based on these applications.

The determination of the correction values is implemented in a plurality of matching steps in order to better approach the target characteristic, see, for example, the process characteristic 258. The plurality of gray scale raster marks is selected such that an adequate approach to the target characteristic can be achieved with a reasonable acquisition and calculating outlay. Gray scale values that have not been acquired can be determined by interpolations. In the simplest case, a process matching can also ensue without a test printing of raster gray scale values and without acquisition of the gray scale value of these raster marks. To that end, only the gray scale value of the unprinted paper is measured with the brightness sensor. The process parameter corrections are then determined from this measured value.

The matching for the color printing ensues similar to that given black-and-white printing. Thus, the sub-processes of the color separations needed for the color printing are successively adapted to the paper properties, i.e., for example, for color separations of the colors yellow, magenta, cyan and black. Instead of the brightness sensor for measuring the gray scale values of the raster marks and of the unprinted paper, a color sensor is employed in color printing for measuring the inking values of the raster marks and of the paper, see, for example, the aforementioned color sensors of the X-Rite company.

The matching process in the color printing can be simplified in that, particularly given not especially high quality demands, the matching is eliminated from one or more sub-processes. For example, only the color separation for black and one further color is adapted when only what is referred to as a highlight color printing is to be implemented.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

List of Reference Characters

	6	printer device
	8	web section
	10	transport mechanism
5	12	transfer printing station
	14	photoconductor drum
	16	fixing station
	18,20	deflection unit
	22,24	stack
10	30	sensor unit
	100	start
	102	determination of paper color locus
	104	acquire paper roughness
	106	compensation with respect to paper color locus
15	108	compensation with respect to roughness
	110	acquire light scatter with raster toner mark
	112	compensation with respect to light scatter
	114	end/print
	200	start
20	202	identify gray scale value of the paper
	204	acquire roughness
	206	compensation with respect to gray scale value
	208	compensation with respect to roughness
	210	acquire light scatter with raster toner mark
25	212	compensation with respect to light scatter
	214	end/print
	250	diagram
	252-258	process characteristic
	260	x-axis
30	262	y-axis
	D	light dispersion value

THIS PAGE BLANK (USPTO)

DZ	reference value of the light scatter
VC	charge potential of the photoconductor
VBias	auxiliary potential at the development station

09060607 040402

THIS PAGE BLANK (USPTO)

ATT 34 A33DT

Patent Claims

Sub
81

09866633 012902

1. Method for operating a printer or copier device (6),
whereby at least one optical property of the print image carrier (8) to be printed with a
print image is acquired with a sensor (30) (steps 102, 104, 110),
5 at least one printing parameter is set dependent on the sensor output signal of the
sensor (30) (steps 106, 108, 112),
and whereby the print image carrier (8) is printed in a printing event upon
employment of the print parameter that has been set step (114),
characterized in that, given a black-and-white printing with gray levels, the gray scale
10 value of the print image carrier is acquired with the assistance of a brightness sensor
(step 202);
and in that at least one printing parameter that influences the generation of the gray
levels is set dependent on the output signal of the gray scale value sensor (step 206);
in that a multi-level character generator is employed when exposing a photoconductor
15 in an electrographic printer or copier device (16);
and in that the illumination energies of the character generator allocated to specific
light-coding values are set dependent on the sensor output signal (step 206),
whereby gray transformation relationships that indicate the illumination energies
allocated to the light-coding values dependent on the gray scale value are preferably
20 employed, said gray transformation relationships belonging to specific sensor output
signals.

2. Method for operating a printer or copier device (6),
whereby at least one optical property of the print image carrier (8) to be printed with a
print image is acquired with a sensor (30) (steps 102, 104, 110),
25 at least one printing parameter is set dependent on the sensor output signal of the
sensor (30) (steps 106, 108, 112),
and whereby the print image carrier (8) is printed in a printing event upon
employment of the print parameter that has been set (step 114),
characterized in that, given color printing, the color locus of the print image carrier is
30 acquired with the assistance of a color sensor (step 102);

THIS PAGE BLANK (USPTO)

5

5

5

5

10

10

10

15

15

20

20

20

25

25

25

30

THIS PAGE BLANK (USPTO)

characterized in that the light scatter of the surface of the print image carrier is acquired with an optical sensor (steps 110, 210);
in that printing parameters that determine the raster tonal value or, respectively, the gray scale value and/or the dimensions of fine print details are prescribed dependent
5 on the acquired light scatter (steps 112, 212);
in that a raster toner mark is printed onto the print image carrier;
and in that light reflected and/or scattered back in the region of the raster toner mark is acquired with the optical sensor.

6. Method according to claim 5, characterized in that the raster toner mark
10 is applied upon employment of printing parameters that had been previously defined dependent on the gray scale value or color locus of the print image carrier.

7. Method according to one of the preceding claims 1 through 6,
characterized in that said method is implemented in an electrophotographic printer.

8. Method according to one of the preceding claims, characterized in that
15 the illumination energy of an illumination device for exposing a light-sensitive element, an auxiliary potential in a developer unit for the application of toner particles and/or the charge potential of the light-sensitive element are employed as printing parameters.

9. Method for operating a printer or copier device, characterized in that
20 said method is a combination of at least two methods cited in claims 1 or 2 and 3 and/or 5.

10. Printer or copier device (6), particularly for the implementation of the method according to one of the preceding claims,
comprising a printer unit for printing a print image carrier according to predetermined
25 printing parameters,
comprising a sensor unit (30) for acquiring at least one optical or mechanical property of the print image carrier (8) to be printed,
and comprising a control unit that sets at least one printing parameter dependent on the output signal of the sensor unit (30),
30 characterized in that, when printing with gray levels, the gray scale value of the print image carrier is acquired with the assistance of a brightness sensor (step 202);

THIS PAGE BLANK (USPTO)

and in that at least one printing parameter that influences the generation of the gray levels is set dependent on the output signal of the gray scale value sensor (step 206), and/or on that, given color printing, the color locus of the print image carrier is acquired with the assistance of a color sensor (step 102);

5 and in that the rated color densities of the colors to be printed are determined with
predetermined color transformation relationships that allocate rated color densities for
the color separations employed in the printing to the acquired color loci (step 106),
and/or in that the roughness of the surface of the print image carrier is acquired with a
roughness sensor (steps 104, 204);

10 and in that the toner quantity to be applied onto the print image carrier is set dependent on the output signal of the roughness sensor (steps 108, 208); whereby the printing parameters are modified such that the size of the picture elements of the print image on the print image carrier remains approximately the same;

15 and/or the light scatter of the surface of the print image carrier is acquired with an optical sensor (steps 110, 210);
in that a raster toner mark is preferably printed onto the print image carrier;
light reflected or allowed to pass by the raster toner mark is acquired with the optical sensor;

20 and in that printing parameters that determine the raster tonal value or, respectively,
the gray scale value and/or the dimensions of fine print details are prescribed
dependent on the acquired light scatter (steps 112, 212).

11
 12
 13
 14
 15
 16
 17
 18
 19
 20
 21
 22
 23
 24
 25
 26
 27
 28
 29
 30
 31
 32
 33
 34
 35
 36
 37
 38
 39
 40
 41
 42
 43
 44
 45
 46
 47
 48
 49
 50
 51
 52
 53
 54
 55
 56
 57
 58
 59
 60
 61
 62
 63
 64
 65
 66
 67
 68
 69
 70
 71
 72
 73
 74
 75
 76
 77
 78
 79
 80
 81
 82
 83
 84
 85
 86
 87
 88
 89
 90
 91
 92
 93
 94
 95
 96
 97
 98
 99
 100
 101
 102
 103
 104
 105
 106
 107
 108
 109
 110
 111
 112
 113
 114
 115
 116
 117
 118
 119
 120
 121
 122
 123
 124
 125
 126
 127
 128
 129
 130
 131
 132
 133
 134
 135
 136
 137
 138
 139
 140
 141
 142
 143
 144
 145
 146
 147
 148
 149
 150
 151
 152
 153
 154
 155
 156
 157
 158
 159
 160
 161
 162
 163
 164
 165
 166
 167
 168
 169
 170
 171
 172
 173
 174
 175
 176
 177
 178
 179
 180
 181
 182
 183
 184
 185
 186
 187
 188
 189
 190
 191
 192
 193
 194
 195
 196
 197
 198
 199
 200
 201
 202
 203
 204
 205
 206
 207
 208
 209
 210
 211
 212
 213
 214
 215
 216
 217
 218
 219
 220
 221
 222
 223
 224
 225
 226
 227
 228
 229
 230
 231
 232
 233
 234
 235
 236
 237
 238
 239
 240
 241
 242
 243
 244
 245
 246
 247
 248
 249
 250
 251
 252
 253
 254
 255
 256
 257
 258
 259
 260
 261
 262
 263
 264
 265
 266
 267
 268
 269
 270
 271
 272
 273
 274
 275
 276
 277
 278
 279
 280
 281
 282
 283
 284
 285
 286
 287
 288
 289
 290
 291
 292
 293
 294
 295
 296
 297
 298
 299
 300
 301
 302
 303
 304
 305
 306
 307
 308
 309
 310
 311
 312
 313
 314
 315
 316
 317
 318
 319
 320
 321
 322
 323
 324
 325
 326
 327
 328
 329
 330
 331
 332
 333
 334
 335
 336
 337
 338
 339
 340
 341
 342
 343
 344
 345
 346
 347
 348
 349
 350
 351
 352
 353
 354
 355
 356
 357
 358
 359
 360
 361
 362
 363
 364
 365
 366
 367
 368
 369
 370
 371
 372
 373
 374
 375
 376
 377
 378
 379
 380
 381
 382
 383
 384
 385
 386
 387
 388
 389
 390
 391
 392
 393
 394
 395
 396
 397
 398
 399
 400
 401
 402
 403
 404
 405
 406
 407
 408
 409
 410
 411
 412
 413
 414
 415
 416
 417
 418
 419
 420
 421
 422
 423
 424
 425
 426
 427
 428
 429
 430
 431
 432
 433
 434
 435
 436
 437
 438
 439
 440
 441
 442
 443
 444
 445
 446
 447
 448
 449
 450
 451
 452
 453
 454
 455
 456
 457
 458
 459
 460
 461
 462
 463
 464
 465
 466
 467
 468
 469
 470
 471
 472
 473
 474
 475
 476
 477
 478
 479
 480
 481
 482
 483
 484
 485
 486
 487
 488
 489
 490
 491
 492
 493
 494
 495
 496
 497
 498
 499
 500
 501
 502
 503
 504
 505
 506
 507
 508
 509
 510
 511
 512
 513
 514
 515
 516
 517
 518
 519
 520
 521
 522
 523
 524
 525
 526
 527
 528
 529
 530
 531
 532
 533

add
A2

THIS PAGE BLANK (USP10)

09/868833

JC18 Rec'd PCT/PTO 21 JUN 2001

Schaumburg et al.
New PCT application
P-01,0202 (26970-0116)
Client Ref. No. 98 1106 PUS
Inventor: Maess et al.
Re: Substitute Pages

Translation / May 15, 2001 / 1696(911) / 1960 words

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Beschreibung

Von Eigenschaften des Druckbildträgers abhängige Druckverfahren und zugehörige Druckgeräte

5

Die Erfindung betrifft Druckverfahren, bei denen ein Druckbildträger, z.B. Papier, unter Verwendung von eingestellten und vorgegebenen Druckparametern bedruckt wird. Außerdem betrifft die Erfindung Druckgeräte bzw. Kopiergeräte zum Ausführen der Druck- bzw. Kopierverfahren. Die Druckgeräte werden unten näher erläutert.

10

Bekannt sind Druckverfahren, die beispielsweise nach dem elektrografischen, magnetografischen oder einem anderen nicht mechanischen Druckprinzip arbeiten. Bei einem elektrofotografischen Druckverfahren sind die Druckparameter u.a. das Aufladepotential des Fotoleiters, das Hilfspotential in der Entwicklerstation und andere physikalische Einstellgrößen, die den Druckprozeß beeinflussen.

15

20

Es ist bekannt, die Druckparameter abhängig von der Lichtempfindlichkeit, dem Alter oder der Temperatur eines beim Drucken verwendeten Fotoleiters einzustellen. Durch eine Regelung der Ist-Druckparameter wird erreicht, daß die einzustellenden vorgegebene Soll-Druckparameter auch bei Störungen eingehalten werden, z.B. bei schwankender Umgebungstemperatur oder veränderter Luftfeuchtigkeit, mit der Folge, daß die Druckbedingungen gleichbleiben. Jedoch hat sich gezeigt, daß selbst bei gleichen Druckbedingungen nicht in jedem Fall Druckbilder der gleichen hohen Druckqualität erzeugt werden.

25

30

Aus der japanischen Offenlegungsschrift JP-08-058081 A ist ein Tintenstrahldrucker bekannt, bei dem der Feuchtigkeitsgehalt des Druckbildträgers erfaßt wird. Abhängig vom erfaßten Feuchtigkeitsgehalt wird die zum Drucken verwendete Tintenmenge eingestellt, um ein „Ausfransen“ des Druckbildes zu vermeiden.

35

In der japanischen Offenlegungsschrift JP-06-115061 A wird ein Tintenstrahldrucker beschrieben, bei dem die beim Drucken verwendete Tintenmenge abhängig von der Saugfähigkeit des Papiers, der Durchlässigkeit oder der Oberflächentemperatur eingestellt werden soll. Ein Sensor erfaßt die Dicke des vollgesaugten Papiers elektronisch. Abhängig von der erfaßten Dicke werden Heizwiderstände angesteuert, die zum Ausstoß von Tintentröpfchen dienen.

In der deutschen Offenlegungsschrift DE 34 31 484 A1 ist ein Farb-Tintenstrahldrucker erläutert, bei dem mithilfe eines optischen Sensors zwischen Normalpapier und einer zu bedruckenden durchsichtigen Folie unterschieden wird. Abhängig vom erfaßten Druckbildträger werden bei einer ersten Betriebsweise für Normalpapier weniger Druckpunkte je darzustellendem Bildelement erzeugt, als beim Bedrucken von Folie.

Die deutsche Patentschrift DE 40 17 850 C1 betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Regelung der Strahlungsdosis von Laserstrahlung bei der Materialbearbeitung.

Es ist Aufgabe der Erfindung, Druck- bzw. Kopierverfahren anzugeben, bei denen die Qualität der Druckbilder weiter verbessert wird. Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung Druckgeräte anzugeben, die Druckbilder hoher Druckqualität drucken.

Diese Aufgabe wird durch Verfahren mit den im Patentanspruch 1, 3, 5 oder 7 angegebenen Verfahrensschritten gelöst. Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die erfindungsgemäßen Verfahren gehen von der Erkenntnis aus, daß die Eigenschaften des zu bedruckenden Druckbildträgers den Druck wesentlich beeinflussen. Nur wenn die Einflüsse dieser Eigenschaften auf das Druckbild beim Druckvorgang berücksichtigt werden, lassen sich Druckbilder mit gleichbleibend hoher Druckqualität und mit gleichbleibendem Druck-

bildeindruck beim Betrachter auf Druckbildträgern mit unterschiedlichen Eigenschaften erzeugen. Deshalb wird beim erfindungsgemäßen Verfahren mindestens eine optische oder mechanische Eigenschaft des zu bedruckenden Druckbildträgers mit Hilfe eines Sensors erfaßt. Abhängig vom Sensorausgangssignal wird dann mindestens ein Druckparameter eingestellt. Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß Einflüsse der verwendeten Papierart, z.B. gelbliches, rauhes Umweltpapier anstelle von weißem, glattem Papier, auf die Druckqualität und damit auch auf den subjektive Eindruck beim Betrachter des Druckbildes berücksichtigt und ausgeglichen werden.

Beim Verfahren gemäß Patentanspruch 1 wird bei einem Druck mit Graustufen der Grauwert des Druckbildträgers durch einen Helligkeitssensor erfaßt. Außerdem wird mindestens ein das Erzeugen der Graustufen beeinflussender Druckparameter abhängig vom Ausgangssignal des Grauwertsensors eingestellt. Beispielsweise wird die Zahl der dargestellten Grauwerte bei einem sogenannten Multilevel-Zeichengenerator, wie er in der US-Patentschrift 5,767,888 erläutert wird, auch bei Druckbildträgern mit unterschiedlichem Grauwert dadurch unverändert beibehalten, daß die bestimmten Lichtcodierwerten zugeordneten Belichtungsenergien abhängig vom Ausgangssignal des Helligkeitssensors eingestellt werden. Dabei werden vorzugsweise zu bestimmten Ausgangssignalen des Helligkeitssensors gehörende Grau-Transformationsbeziehungen verwendet, die abhängig vom Grauwert die den Lichtcodierwerten zugeordneten Belichtungsenergien angeben. Durch das Verändern der Belichtungsenergien wird erreicht, daß unabhängig vom Grauwert des Druckbildträgers die gleiche Anzahl von Graustufen im Druckbild unterscheidbar bleibt, weil einer Veränderung der Grauwerte im Druckbild durch den Grauwert des Druckbildträgers entgegengewirkt wird. Insbesondere kann verhindert werden, daß bei dunklen Grauwerten eine Sättigung auftritt, welche Gebiete mit diesen Grauwerten schwarz erscheinen läßt. Auch die dunklen Grautöne bleiben somit sowohl meßtechnisch als auch beim Betrachten unterscheidbar.

Beim Verfahren gemäß Patentanspruch 3 wird beim Farbdruck der Farbart des Druckbildträgers mit Hilfe eines Farbsensor erfaßt. Anschließend werden die Soll-Farbdichten der zu druckenden Farben mittels vorgegebener Farb-Transformationsbeziehungen ermittelt, welche den erfaßten Farbart Soll-Farbdichten zuordnen, die gewährleisten, daß trotz des von weiß abweichenden Farbart, im Druckbild Farben erzeugt werden, die den auf weißem Normalpapier zu erzeugenden Farben entsprechen. Auf einem farbigen Papier gedruckte Vollfarbbilder haben somit die gleiche Anzahl von Farben, die auf weißem Papier ohne die Korrektur entstehen würden. Beispielsweise werden die Farbdichten der vier Farbauszüge Gelb, Magenta, Zyan und Schwarz korrigiert. Ähnlich wie beim Grauwert führen Unterschiede im Farbart des Druckbildträgers zu einer veränderten Zahl von dargestellten Farbstufen, wenn einer Sättigung bei dunklen Farben nicht entgegen gewirkt wird. Die Unterschiede im Farbart des Druckbildträgers beeinflussen außerdem die Farbtönung des Druckbildes nicht, wenn die Farb-Transformationsbeziehungen geeignet gewählt werden.

Die Grau- und Farb-Transformationsbeziehungen werden in einer Weiterbildung vor dem Druckvorgang empirisch ermittelt und vorzugsweise als analytische Formeln oder als Tabelle in einem Speicher des Druckers bzw. Kopierers gespeichert. Beim empirischen Ermitteln der Transformationsbeziehungen werden die Korrekturen der Graustufen bzw. der Farbauszüge ausgewertet, die ein erfahrener Drucktechniker abhängig von der Helligkeit bzw. der Farbe des Papiers vornimmt.

30

Als wesentliche Eigenschaft des Druckbildträgers wird beim Verfahren gemäß Patentanspruch 5 die Rauigkeit der Oberfläche des Druckbildträgers mit Hilfe eines Rauigkeitssensors erfaßt. Abhängig vom Ausgangssignal des Rauigkeitssensors wird die auf den Druckbildträger aufzutragende Tonermenge beeinflusst, indem z.B. bei einem elektrofotografischen Druckvorgang das Aufladepotential des Fotoleiters und/oder das

35

Hilfspotential an der Entwicklungsstation angehoben bzw. abgesenkt werden. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß mehr oder weniger Tonerteilchen abgelagert werden, ohne die Grenzen der Pixel (Bildelemente) zu verändern. Werden die Grautöne beispielsweise mit Hilfe einer Rasterung erzeugt, so werden Einbrüche am Rand der Rasterfläche bei rauhem Papier durch einen stärkeren Tonerauftrag verhindert. Der als Verhältnis von bedeckter und unbedeckter Fläche definierte Grauwert bleibt unabhängig von der Rauigkeit des Druckbildträgers konstant.

Als weitere Eigenschaft des Druckbildträgers wird beim Verfahren gemäß Patentanspruch 7 in einer nächsten Weiterbildung die Lichtstreuung des Druckbildträgers mittels eines optischen Sensors erfaßt. Lichtstreuung und Grauwert sind unterschiedliche Eigenschaften des Druckbildträgers. Arbeitet das Druckgerät beispielsweise mit einem Raster, um verschiedene Grautöne darzustellen, so wird die Lichtstreuung des Druckbildträgers z.B. dadurch erfaßt, daß auf den Druckbildträger eine Rastertonermarke aufgedruckt wird, bei der sich tonerfreie und tonerbedeckte Bereiche z.B. schachbrettmusterartig abwechseln. Nach dem Fixieren der Rastertonermarke in einer Fixierstation wird die Rastertonermarke mit Licht vorgegebener Stärke bestrahlt und das von der Rastertonermarke remittierte Licht mit dem optischen Sensor erfaßt. Der optische Sensor erfaßt einen Bereich der über die hellen und dunklen Bereiche der Rastertonermarke mittelt. Der Bereich wird so groß gewählt, daß statistische Schwankungen im Druckbild der Rastertonermarke das Erfassungsergebnis nicht verfälschen. Abhängig von der erfaßten Lichtmenge werden dann Druckparameter eingestellt, welche den Rastertonwert bzw. den Grauwert und/oder die Abmessung feiner Druckstrukturen festlegen, z.B. feiner Linien. Bei einem elektrofotografischen Druckvorgang wird beispielsweise das Aufladepotential des Fotoleiters bei gleichbleibendem Hilfspotential an der Entwicklerstation verändert. Das Raster in der Rastertonermarke hat beispielsweise eine Rasterung von 42 µm. Hat die Rastertonermarke eine Größe

von etwa 1 cm², so läßt sich die Lichtstreuung des Druck-
bildträgers auf einfache Art erfassen, weil abhängig von den
Streueigenschaften des Druckbildträgers mehr oder weniger
Licht unter die bedeckten Tonerbereiche des Rasters gelangt
5 und dort absorbiert wird.

Durch das Erfassen der Lichtmenge mithilfe einer Rasterton-
marke wird auch der vom Druckbildträger und vom Tonerbild
hervorgerufene Grauwert erfaßt. Da der Grauwert bzw. der Ra-
stertonwert auch von der Rauigkeit, dem Grauwert bzw. dem
10 Farbwert der Oberfläche des Papiers abhängen, lassen sich
diese Eigenschaften des Trägermaterials indirekt berücksich-
tigen, wenn die Druckparameter abhängig von dem mit der Ra-
stermarke ermittelten Rastertonwert eingestellt werden.

15 Die Rastertonmarke wird in einer Weiterbildung unter Ver-
wendung von Druckparametern aufgebracht, die zuvor abhängig
vom Grau- bzw. Farbort des Druckbildträgers und/oder abhängig
von der Rauigkeit des Druckbildträgers festgelegt worden
20 sind. Bei dieser Vorgehensweise werden zuerst die das Druck-
bild und damit den Eindruck eines Betrachters am stärksten
beeinflussenden Eigenschaften des Druckbildträgers berück-
sichtigt. Danach wird die Lichtstreuung berücksichtigt, die
einen nicht zu vernachlässigenden Einfluß auf das Druckbild
25 hat.

Die Erfindung betrifft außerdem Druck- bzw. Kopiergeräte, die
insbesondere zum Durchführen der erfindungsgemäßen Verfahren
oder deren Weiterbildungen verwendet werden. Es gelten die
30 oben genannten technischen Wirkungen auch für die Druck- bzw.
Kopiergeräte.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung an
Hand der beiliegenden Zeichnungen erläutert. Darin zeigen:
35

Figur 1 eine Prinzipdarstellung eines Druckgeräts,

Figur 2 ein Flußdiagramm für ein papierabhängiges Farbdruckverfahren, und

5 Figur 3 ein Flußdiagramm für ein papierabhängiges Schwarz-Weiß-Druckverfahren, und

Figur 4 ein Diagramm zur Darstellung verschiedener Prozeßcharakteristiken.

10 Figur 1 zeigt eine Prinzipdarstellung eines Hochleistungs-Druckgeräts 6. Das Druckgerät 6 hat eine Transportvorrichtung 10, die nahe einer Umdruckstation 12 angeordnet ist und Endlos-Trägermaterial durch die Umdruckstation 12 fördert, in der das auf einer Fotoleitertrommel 14 aufgebrachte, mit Toner eingefärbte Ladungsbild mittels einer Koronaeinrichtung
15 (nicht dargestellt) auf das Trägermaterial übertragen wird. Anschließend wird das Endlos-Trägermaterial einer Fixierstation 16 zugeführt, in der das noch verwischbare Tonerbild mit Hilfe von Druck und Temperatur wischfest mit dem Trägermaterial verbunden wird. In der durch einen Pfeil angedeuteten
20 Transportrichtung gesehen vor der Umdruckstation 12 ist eine erste Umlenkeinheit 18 angeordnet, die das Endlos-Trägermaterial der Umdruckstation 12 zuleitet und entsprechend der ausgewählten Druckart das Endlos-Trägermaterial wenden oder auch
25 nur seitlich versetzen kann. Eine zweite Umlenkeinheit 20 ist in Transportrichtung gesehen nach der Fixierstation 16 angeordnet. Diese zweite Umlenkeinheit 20 stapelt das bedruckte Endlos-Trägermaterial und kann, gleichfalls abhängig von der gewählten Druckart, das Material außerdem der ersten Umlenkeinheit 18 zuführen.
30

Figur 1 zeigt den Drucker 6 in einer ersten Druckart, dem Simplexbetrieb, bei dem ein Bahnabschnitt 8 des Endlos-Trägermaterials von einem Stapel 22 durch die erste Umlenkeinheit 18 der Druckeinheit 12 zugeführt wird. nach dem Bedrucken transportiert die Transportvorrichtung 10 den Bahnabschnitt 8 in Richtung der Fixierstation 16, in der das Toner-
35

bild fest mit dem Endlos-Trägermaterial verbunden wird. Anschließend stapelt die zweite Umlenkeinheit 20 den Bahnabschnitt 8 auf einem zweiten Stapel 24 auf.

- 5 Das Druckgerät 6 enthält außerdem eine Sensoreinheit 30, die zwischen der Fixierstation 16 und der Umlenkeinheit 20 angeordnet ist. Die Sensoreinheit 30 enthält mehrere Sensoren zum Erfassen der Eigenschaften des Endlos-Trägermaterials, d.h. des Endlos-Papiers. Die einzelnen Sensoren werden im folgenden
10 den im Zusammenhang mit den Figuren 2 und 3 erläutert.

Figur 2 zeigt ein Flußdiagramm für ein von Eigenschaften des Papiers abhängiges Farb-Druckverfahren, welches in einem Schritt 100 beginnt, nachdem das Papier gewechselt worden
15 ist. In einem folgenden Schritt 102 wird mit einem Farbsensor der Farbort des Papiers erfaßt. Dies erfolgt mit einem der Geräte der Firma X-Rite aus Grandville, Michigan, USA, wie sie in deren Prospekten "The Colour Guide and Glossary" (1996) und "A Guide to understanding Colour Communication"
20 (1993) beschrieben sind. Der Farbort wird gemäß der in den Prospekten erwähnten, von der CIE (Commission International de l'Eclairage) empfohlenen Farbnorm CIE 1976 ($L^*a^*b^*$) festgelegt, auch CIELAB genannt.

25 Im folgenden Verfahrensschritt 104 wird die Rauhigkeit des zu bedruckenden Papiers mit einem marktüblichen Rauhigkeitssensor erfaßt, z.B. einem Papierrauhigkeitssensor nach Bendtsen. Die Rauhigkeit wird bei diesem Verfahren dadurch bestimmt, daß Luft mittels eines auf dem Papier aufgelegten, hohlen
30 Sensorringes angesaugt wird, der an der auf dem Papier aufliegenden Fläche Lufteintrittslöcher hat. Die angesaugte Luftmenge in ml/min ist dann ein Maß für die Rauhigkeit des Papiers.

35 Danach wird in einem Verfahrensschritt 106 eine Kompensation bezüglich des Papierfarbortes durchgeführt, falls der im Verfahrensschritt 102 ermittelte Papierfarbort von einem vorge-

gebenen Bezugsfarbort abweicht. Bei dem an Hand der Figur 2 erläuterten Druckverfahren werden in einem elektrofotografischen Drucker die Farbauszüge Gelb, Magenta, Zyan und Schwarz verwendet. Im Schritt 106 wird zu dem Papierfarbort des zu
5 bedruckenden Papiers eine Farbtransformationskurve ausgewählt, mit der Korrekturfaktoren bestimmt werden, um Bezugsfarbdichten für die vier Farbauszüge zu korrigieren. Die korrigierten Farbdichten werden für den Druckvorgang als Soll-Werte für eine Farbauszugsdichteregung gespeichert.

10 In einem Verfahrensschritt 108 wird danach der Einfluß der Rauigkeit des Papiers ausgeglichen, falls die im Verfahrensschritt 104 ermittelte Rauigkeit von einer Bezugsrauigkeit abweicht. Als Bezugsrauigkeit wird die Rauigkeit von glat-
15 tem Papier verwendet, d.h. Papier mit einem Rauigkeitswert nach Bendtsen kleiner als 100 ml/min. Bei glatter Papieroberfläche wird für eine bestimmte Einfärbung weniger Toner pro Fläche benötigt, als bei rauhem Papier. Deshalb werden zur Kompensation der Rauigkeit im Verfahrensschritt 108 abhängig
20 vom Rauigkeitswert gleichzeitig das Aufladepotential des Fotoleiters und das Hilfspotential in der Entwicklungsstation verändert. Durch diese Maßnahme wird erreicht, daß je Pixelfläche mehr Tonermaterial abgelagert wird, die jeweilige Zeichen- oder Rasterkontur aber nicht verändert wird. Das im
25 Verfahrensschritt 108 ermittelte Aufladepotential VC des Fotoleiters und das Hilfspotential VBias werden in einem Speicher des Druckgeräts 6 gespeichert.

30 In einem Verfahrensschritt 110 wird die Lichtstreuung des zu bedruckenden Papiers erfaßt. Dazu wird eine Rastertonermarke auf das Papier gedruckt, wobei die in den Verfahrensschritten 106 und 108 ermittelten Druckparameter verwendet werden. Die Rastertonermarke wird vorzugsweise nach dem Fixieren in einer
35 Fixierstation mit einer Lichtquelle bestrahlt. Das von der Rastertonermarke reflektierte Licht wird mit einem integrierend arbeitenden Lichtsensor erfaßt. Beim Verwenden eines Bezugspapiers wird ein Bezugswert DZ der Lichtstreuung erfaßt.

Bei einem Papier, dessen Lichtstreuereigenschaften von denen des Bezugspapiers abweichen, wird bei sonst gleicher Toner-
verteilung auf dem Papier ein vom Bezugswert DZ abweichender
Lichtstreuwert D erfaßt.

5

In einem Verfahrensschritt 112 wird der Einfluß der Licht-
streuung des Papiers auf das Druckbild ausgeglichen, falls
der im Verfahrensschritt 110 erfaßte Lichtstreuwert D von dem
Bezugswert DZ abweicht. Die Kompensation erfolgt, indem das
10 Aufladepotential VC des Fotoleiters bei unverändertem Hilfs-
potential VBias verändert wird. Verändert werden somit Druck-
parameter, die den Rastertonwert der Bilder und die Abmes-
sungen feiner Druckstrukturen bestimmen, wie z.B. die Linien-
breite. Auf dem jeweils verwendeten Papier entsteht ein
15 Druckbild, das einem unter Standardbedingungen auf das Be-
zugspapier gedruckten Druckbild entspricht. Ist der Licht-
streuwert kleiner als der Bezugswert DZ, dann werden die
Druckparameter so variiert, daß der Rastertonwert und die De-
tailabmessungen vergrößert werden. Beispielsweise wird das
20 Aufladepotential VC bei unverändertem Hilfspotential VBias
abgesenkt.

In einem Verfahrensschritt 114 wird das Verfahren zum Ermit-
teln der Druckparameter abhängig vom Papier beendet. Die er-
mittelten Druckparameter werden dann in den folgenden Druck-
vorgängen beibehalten.
25

Figur 3 zeigt ein Flußdiagramm für ein papierabhängiges
Schwarz-Weiß-Druckverfahren. Das Verfahren beginnt in einem
30 Schritt 200.

In einem Verfahrensschritt 202 wird mit einem Helligkeitssen-
sor der Grauwert des zu bedruckenden Papiers erfaßt. Gleich-
zeitig oder danach wird in einem Verfahrensschritt 204 die
35 Papierrauhigkeit erfaßt, wie oben bereits für den Verfahrens-
schritt 104 erläutert. Anschließend wird in einem Verfahrens-
schritt 206 der Einfluß des Grauwertes des Papiers auf das

Druckbild ausgeglichen. Dabei wird berücksichtigt, daß bei nicht weißem Papier die Grauwerte im Druckbild im Vergleich zu denselben Grauwerten auf weißem Papier insgesamt zu höheren Werten verschoben werden. Das auf nicht weißem Papier gedruckte Schwarz-Weiß-Druckbild wird einem auf weißem Papier gedruckten Druckbild dadurch angepaßt, daß Parameter des Druckprozesses so verändert werden, daß die gleiche Anzahl von Graustufen unterscheidbar bleibt. Im Ausführungsbeispiel wird für den Druck ein Multilevel-Zeichengenerator verwendet, der beispielsweise in der US-Patentschrift 5,767,888 erläutert ist. Die Gesamtprozeßkennlinie des Druckprozesses wird verformt, indem den Lichtcodierwerten des Multilevel-Zeichengenerators korrigierte Belichtungsenergien zugeordnet werden. Dies erfolgt entweder für jeden Lichtcodierwert einzeln oder für alle Lichtcodierwerte im gleichen Verhältnis. Die korrigierten Belichtungsenergien werden für die weiteren Druckprozesse gespeichert.

In einem Verfahrensschritt 208 wird der Einfluß der Rauigkeit des Papiers so berücksichtigt, wie es oben für den Verfahrensschritt 108 erläutert worden ist. Im Verfahrensschritt 210 wird die Lichtstreuung des Papiers unter Verwendung einer Rastertonermarke erfaßt, die auf das Papier mit den in den Verfahrensschritten 206 und 208 ermittelten Druckparametern aufgedruckt wird. Im Verfahrensschritt 212 erfolgt die Kompensation des Einflusses der Lichtstreuung des Papiers auf das Druckbild, wie oben für den Verfahrensschritt 112 erläutert. Im Verfahrensschritt 214 wird das Verfahren beendet.

In weiteren, nicht dargestellten Ausführungsbeispielen werden die an Hand der Figuren 2 und 3 erläuterten Verfahren auch nach dem Einschalten des Druckgeräts 6 durchgeführt. Durch diese Maßnahme können auch die Eigenschaften von Papier berücksichtigt werden, das bei ausgeschaltetem Druckgerät 6 eingelegt worden ist.

Bei allen erläuterten Verfahren wird das Verwenden eines zusätzlichen Blattes vermieden, wenn die Lichtstreuung ohne Rastertonermarke ermittelt wird. Die erläuterten Verfahren werden dann vor dem Bedrucken des ersten Papierblattes durchgeführt. Die dabei ermittelten Druckparameter werden dann bereits beim Aufbringen des Druckbildes auf das erste Blatt verwendet.

Bei den anhand der Figuren 1 bis 3 erläuterten Verfahren werden Oberflächeneigenschaften des zu druckenden Druckbildträgers erfaßt. Sensoren und Empfänger befinden sich vorzugsweise auf einer Seite des zu bedruckenden Druckbildträgers. So ist die in Figur 1 dargestellte Sensoreinheit 30 der zu bedruckenden Druckseite des Bahnabschnitts gegenüberliegend angeordnet. Entweder werden also mechanische oder optische Oberflächeneigenschaften des Druckbildträgers erfaßt. Die optischen Eigenschaften hängen eng mit der Lichtremission zusammen, d.h. mit dem von der Oberfläche zurückgeworfenen Licht. Die Lichtremission wird wesentlich durch die reflektierte Strahlung, die am Druckbildträger zurückgestreute Strahlung und die Farbzusammensetzung des remittierten Lichtes bestimmt.

Figur 4 zeigt ein Diagramm 250 zur Darstellung verschiedener Prozeßcharakteristiken 252 bis 258. Auf der x-Achse 260 sind die Sollwerte für die Einfärbung abgetragen. Auf der y-Achse 262 sind die Ist-Werte für die Einfärbung des auf dem Druckbildträger, z.B. dem Papier, aufgedruckten Druckbildes dargestellt. Die auf der x-Achse 260 bzw. auf der y-Achse 262 dargestellten Zahlenwerte sind einheitenlos, da es sich um relative logarithmische Einheiten handelt. Bei der Verwendung von Papier mit einem Soll-Weiß, bei dem alle Farben zu 100 % reflektiert werden würden, führt ein optimal eingestellter Druckprozeß zur Prozeßcharakteristik 252. Die Prozeßcharakteristik 252 beginnt im Nullpunkt des in Figur 4 dargestellten Diagramms 250 und endet im Schnittpunkt des x-Wertes 1,0 und

des y-Wertes 1,0. Zwischen Anfangs- und Endpunkt ist die Prozeßcharakteristik 252 linear.

5 Wird Papier verwendet, das einen Grauwert bzw. eine Farbe hat, die vom Soll-Weiß abweicht, so haben unbedruckte Bereiche bereits die Einfärbung 0,2. Die Einfärbung entspricht einem bestimmten Grauwert. Außerdem wird die Prozeßcharakteristik 252 zu höheren Einfärbungen des Papiers hin verschoben, dargestellt durch die Prozeßcharakteristik 254. Auch die anderen
10 Papiereigenschaften, wie Rauigkeit und Lichtstreu-Verhalten beeinflussen den auf dem Papier entstehenden Grauwert. Bei der Prozeßcharakteristik 252 erscheinen alle Bildbereiche mit Soll-Grauwerten oberhalb von 0,8 schwarz. In diesem Bereich tritt eine Sättigung auf und Grauwerte in diesem Bereich
15 sind nicht voneinander unterscheidbar. Für eine bestmögliche Bildwiedergabe müssen alle im Bild wiederzugebenden Grauwerte gleichmäßig über den verfügbaren Bereich von 0,2 bis 1,0 verteilt werden. Dazu ist eine Prozeßcharakteristik erforderlich, wie sie durch die Prozeßcharakteristik 256 in
20 Figur 4 dargestellt ist. Ein gemäß Prozeßcharakteristik 256 eingestellter Druckprozeß ergibt beim Druck auf Papier mit Soll-Weiß die Prozeßcharakteristik 258, die zur Prozeßcharakteristik 256 so verschoben ist, daß sie im Ursprung des Diagramms 250 beginnt und im Schnittpunkt des x-Wertes 1,0 und
25 des y-Wertes 0,8 endet. Wird das gleiche Tonerbild auf Papier gedruckt, das vom Soll-Weiß abweicht, so überlagern sich z.B. beim Schwarz-Weiß-Druck die Grauwerte von Papier und Tonerbild. Durch die Überlagerung entsteht die Prozeßcharakteristik 258.

30

Korrekturwerte für bestimmte Prozeßparameter des Druckprozesses werden bei einem Ausführungsbeispiel so ermittelt, daß in einem ersten Verfahrensabschnitt zunächst mit einem vorgegebenen Druckprozeß, z.B. mit dem Druckprozeß für Papier der
35 Farbe Soll-Weiß, eine Anzahl von Grauwert-Rastermarken auf das zu verwendende Papiergedruckt werden. Anschließend werden mit einem Helligkeitssensor die erzielten Rastermarken-Grau-

werte auf dem Papier sowie der Grauwert des unbedruckten Papiers erfaßt. Mithilfe der erfaßten Werte, die in Figur 4 durch Kreise auf der Prozeßcharakteristik 254 dargestellt sind, lassen sich die Korrekturwerte für die Druckprozeß-Parameter ermitteln. Anschließend werden die korrigierten Parameter für das weitere Druckverfahren in einer Steuereinheit des Druckers, des Druckgerätes 6, gespeichert.

Einige Möglichkeiten zur Beeinflussung des elektrofotografischen Druckprozesses sind in den folgenden Patentdokumenten angegeben:

- DE 198 59 140, mit mindestens drei Helligkeitsstufen arbeitende Druckvorrichtungen sowie damit auszuführende Verfahren zum Festlegen von Druckparametern, insbesondere die in Figur 6 dieses Patentdokumentes dargestellten Zusammenhänge,
- DE 198 59 094, Verfahren zum Drucken mit einem Multilevel-Zeichengenerator sowie Druckvorrichtung, als Beispiel für die Ermittlung von Korrekturfaktoren, mit denen eine vorgegebene Kennlinie erreicht werden kann,
- DE 198 59 93, Verfahren zum verbesserten elektrofotografischen Druck von Bilddetails sowie nach diesem Verfahren arbeitendes Druckgerät, als Beispiel für die Korrektur der Aufladung des Fotoleiters durch veränderte Belichtungsenergien, und
- DE 196 12 637, Verfahren zum Optimieren einer Ladungsbilderzeugung.

Die in den genannten Anmeldungen angegebenen Möglichkeiten zur Beeinflussung des Druckprozesses sind außerdem in den auf diesen Anmeldungen beruhenden Nachanmeldungen angegeben.

Das Ermitteln der Korrekturwerte wird in mehreren Abgleichschritten durchgeführt, um die Ziel-Charakteristik, vgl. z.B. die Prozeßcharakteristik 258, besser anzunähern. Die Anzahl der Grauwert-Rastermarken wird so gewählt, daß eine ausreichende Annäherung an die Zielcharakteristik mit einem vertretbaren Erfassungs- und Rechenaufwand erreicht werden kann. Nicht erfaßte Grauwerte lassen sich durch Interpolationen ermitteln. Im einfachsten Fall kann eine Prozeßanpassung auch ohne Testdruck von Raster-Grauwerten und ohne Erfassen des Grauwerts dieser Raster-Marken erfolgen. Dazu wird mit dem Helligkeitssensor nur der Grauwert des unbedruckten Papiers gemessen. Aus diesem Meßwert werden dann die Prozeßparameter-Korrekturen ermittelt.

Der Abgleich für den Farbdruck erfolgt ähnlich wie beim Schwarz/Weiß-Druck. So werden nacheinander die Teilprozesse der zum Farbdruck benötigten Farbauszüge an die Papiereigenschaften angepaßt, d.h. z.B. für Farbauszüge der Farben Gelb, Magenta, Cyan und Schwarz. Anstelle des Helligkeitssensors zur Messung der Grauwerte der Rastermarken und des unbedruckten Papiers wird beim Farbdruck ein Farbsensor zur Messung der Einfärbungswerte der Raster-Marken und des Papiers verwendet, vgl. beispielsweise die oben genannten Farbsensoren der Firma X-Rite.

Der Abgleichprozeß beim Farbdruck kann vereinfacht werden, indem insbesondere bei nicht allzu hohen Qualitätsanforderungen, der Abgleich von einem oder von mehreren Teilprozessen entfällt. Beispielsweise wird nur der Farbauszug für Schwarz und eine weitere Farbe abgeglichen, wenn nur ein sogenannter Highlightcolor-Druck ausgeführt werden soll.

Bezugszeichenliste

	6	Druckgerät
	8	Bahnabschnitt
5	10	Transportvorrichtung
	12	Umdruckstation
	14	Fotoleitertrommel
	16	Fixierstation
	18, 20	Umlenkeinheit
10	22, 24	Stapel
	30	Sensoreinheit
	100	Start
	102	Papierfarbort-Bestimmung
	104	Papierrauhigkeit erfassen
15	106	Kompensation bezüglich Papierfarbort
	108	Kompensation bezüglich Rauigkeit
	110	Lichtstreuung mit Rastertonermarke erfassen
	112	Kompensation bezüglich Lichtstreuung
	114	Ende/Druck
20	200	Start
	202	Grauwert des Papiers bestimmen
	204	Papierrauhigkeit erfassen
	206	Kompensation bezüglich Grauwert
	208	Kompensation bezüglich Rauigkeit
25	210	Lichtstreuung mit Rastertonermarke erfassen
	212	Kompensation bezüglich Lichtstreuung
	214	Ende/Druck
	250	Diagramm
	252 bis	
30	258	Prozeßcharakteristik
	260	x-Achse
	262	y-Achse
	D	Lichtstreuwert
	DZ	Bezugswert der Lichtstreuung
35	VC	Aufladepotential des Fotoleiters
	VBias	Hilfspotential an der Entwicklerstation

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Druck- oder Kopiergeräts
5 (6),

bei dem mindestens eine optische Eigenschaft des mit einem
Druckbild zu bedruckenden Druckbildträgers (8) durch einen
Sensor (30) erfaßt wird (Schritte 102, 104, 110),

10 abhängig vom Sensorausgangssignal des Sensors (30) mindestens
ein Druckparameter eingestellt wird (Schritte 106, 108, 112),

und bei dem der Druckbildträger (8) in einem Druckvorgang un-
15 ter Verwendung des eingestellten Druckparameters bedruckt
wird (Schritt 114),

dadurch **gekennzeichnet**, daß bei einem Druck mit Graustufen
der Grauwert des Druckbildträgers mit Hilfe eines Hellig-
20 keitssensor erfaßt wird (Schritt 202),

und daß mindestens ein das Erzeugen der Graustufen beeinflus-
sender Druckparameter abhängig vom Ausgangssignal des Grau-
wertsensors eingestellt wird (Schritt 206).

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch **gekennzeichnet**, daß ein
Multilevel-Zeichengenerator beim Belichten eines Fotoleiters
in einem elektrografischen Druck- oder Kopiergerät (16) ver-
wendet wird,

30 und daß die bestimmten Lichtcodierwerten zugeordneten Belich-
tungsenergien des Zeichengenerators abhängig vom Sensoraus-
gangssignal eingestellt werden (Schritt 206),

35 wobei vorzugsweise zu bestimmten Sensorausgangssignalen gehö-
rende Grau-Transformationsbeziehungen verwendet werden, die

abhängig vom Grauwert, die den Lichtcodierwerten zugeordneten Belichtungsenergien angeben.

5 3. Verfahren zum Betreiben eines Druck- oder Kopiergeräts
(6),

10 bei dem mindestens eine optische Eigenschaft des mit einem Druckbild zu bedruckenden Druckbildträgers (8) durch einen Sensor (30) erfaßt wird (Schritte 102, 104, 110),

abhängig vom Sensorausgangssignal des Sensors (30) mindestens ein Druckparameter eingestellt wird (Schritte 106, 108, 112),

15 und bei dem der Druckbildträger (8) in einem Druckvorgang unter Verwendung des eingestellten Druckparameters bedruckt wird (Schritt 114),

20 dadurch **gekennzeichnet**, daß bei einem Farbdruck der Farbort des Druckbildträgers mit Hilfe eines Farbsensors erfaßt wird (Schritt 102),

25 und daß die Soll-Farbdichten der zu druckenden Farben mittels vorgegebener Farb-Transformationsbeziehungen ermittelt werden, welche den erfaßten Farborten Soll-Farbdichten für die beim Druck verwendeten Farbauszüge zuordnen (Schritt 106).

30 4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Transformationsbeziehungen vor dem Druckvorgang empirisch ermittelt,

und vorzugsweise als analytische Formeln oder als Tabelle in einem Speicher des Druck- bzw. Kopiergeräts (6) gespeichert werden.

35 5. Verfahren zum Betreiben eines Druck- oder Kopiergeräts (6),

bei dem mindestens eine mechanische Eigenschaft des mit einem Druckbild zu bedruckenden Druckbildträgers (8) durch einen Sensor (30) erfaßt wird (Schritte 102, 104, 110),

- 5 abhängig vom Sensorausgangssignal des Sensors (30) mindestens ein Druckparameter eingestellt wird (Schritte 106, 108, 112),

und bei dem der Druckbildträger (8) in einem Druckvorgang unter Verwendung des eingestellten Druckparameters bedruckt
10 wird (Schritt 114),

dadurch **gekennzeichnet**, daß die Rauigkeit der Oberfläche des Druckbildträgers mit einem Rauigkeitssensor erfaßt wird
(Schritte 104, 204),

15

und daß abhängig vom Ausgangssignal des Rauigkeitssensors die auf das Druckbildträger aufzutragende Tonermenge eingestellt wird (Schritte 108, 208).

- 20 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Druckparameter so verändert werden, daß die Größe der Bildelemente des Druckbildes auf dem Druckbildträger etwa gleichbleibt.

- 25 7. Verfahren zum Betreiben eines Druck- oder Kopiergeräts (6),

bei dem mindestens eine optische Eigenschaft des mit einem Druckbild zu bedruckenden Druckbildträgers (8) durch einen
30 Sensor (30) erfaßt wird (Schritte 102, 104, 110),

abhängig vom Sensorausgangssignal des Sensors (30) mindestens ein Druckparameter eingestellt wird (Schritte 106, 108, 112),

- 35 und bei dem der Druckbildträger (8) in einem Druckvorgang unter Verwendung des eingestellten Druckparameters bedruckt wird (Schritt 114),

dadurch **gekennzeichnet**, daß die Lichtstreuung der Oberfläche des Druckbildträgers mit einem optischen Sensor erfaßt wird (Schritte 110, 210),

5

und daß abhängig von der erfaßten Lichtstreuung Druckparameter vorgegeben werden, welche den Rastertonwert bzw. den Grauwert und/oder die Abmessungen feiner Druckdetails festlegen (Schritte 112, 212).

10

8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch **gekennzeichnet**, daß eine Rastertonermarke auf den Druckbildträger aufgedruckt wird,

15 im Bereich der Rastertonermarke reflektiertes und/oder rückgestreutes Licht mit dem optischen Sensor erfaßt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8 und mindestens einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Rasterto-

20 nermarke unter Verwendung von Druckparametern aufgebracht wird, die zuvor abhängig vom Grauwert oder Farbort des Druckbildträgers und/oder abhängig von der Rauigkeit des Druckbildträgers festgelegt worden sind.

25 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß es in einem elektrofotografischen Drucker ausgeführt wird.

30 11. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß als Druckparameter die Belichtungsenergie einer Belichtungseinrichtung zum Belichten eines lichtempfindlichen Elements, ein Hilfspotential in einer Entwicklungseinheit zum Aufbringen von Tonerteilchen und/oder das Aufladepotential des lichtempfindlichen Elements verwendet
35 werden.

12. Verfahren zum Betreiben eines Druck- oder Kopiergeräts, dadurch **gekennzeichnet**, daß es eine Kombination aus mindestens zwei in den Ansprüchen 1 bis 9 genannten Verfahren ist.

5 13. Druck- oder Kopiervorrichtung (6), insbesondere zum Durchführen des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

mit einer Druckeinheit zum Bedrucken eines Druckbildträgers
10 gemäß vorgegebener Druckparameter,

einer Sensoreinheit (30) zum Erfassen mindestens einer optischen oder mechanischen Eigenschaft des zu bedruckenden Druckbildträgers (8),

15 und mit einer Steuereinheit, die abhängig vom Ausgangssignal der Sensoreinheit (30) mindestens einen Druckparameter einstellt,

20 dadurch **gekennzeichnet**, daß bei einem Druck mit Graustufen der Grauwert des Druckbildträgers mit Hilfe eines Helligkeitssensor erfaßt wird (Schritt 202),

und daß mindestens ein das Erzeugen der Graustufen beeinflussender Druckparameter abhängig vom Ausgangssignal des Grauwertsensors eingestellt wird (Schritt 206),

und/oder daß bei einem Farbdruck der Farbort des Druckbildträgers mit Hilfe eines Farbsensors erfaßt wird (Schritt
30 102),

und daß die Soll-Farbdichten der zu druckenden Farben mittels vorgegebener Farb-Transformationsbeziehungen ermittelt werden, welche den erfaßten Farborten Soll-Farbdichten für die
35 beim Druck verwendeten Farbauszüge zuordnen (Schritt 106),

und/oder daß die Rauhigkeit der Oberfläche des Druckbildträgers mit einem Rauigkeitssensor erfaßt wird (Schritte 104, 204),

- 5 und daß abhängig vom Ausgangssignal des Rauigkeitssensors die auf das Druckbildträger aufzutragende Tonermenge eingestellt wird (Schritte 108, 208),

- 10 wobei vorzugsweise die Druckparameter so verändert werden, daß die Größe der Bildelemente des Druckbildes auf dem Druckbildträger etwa gleichbleibt,

- und/oder daß die Lichtstreuung der Oberfläche mit einem optischen Sensor erfaßt wird (Schritte 110, 210),

- 15 daß vorzugsweise eine Rastertonermarke auf den Druckbildträger aufgedruckt wird,

- 20 von der Rastertonermarke reflektiertes oder hindurchgelassenes Licht mit dem optischen Sensor erfaßt wird,

- und daß abhängig von der erfaßten Lichtstreuung Druckparameter vorgegeben werden, welche den Rastertonwert bzw. den Grauwert und/oder die Abmessungen feiner Druckdetails festlegen (Schritte 112, 212).
- 25

1/4

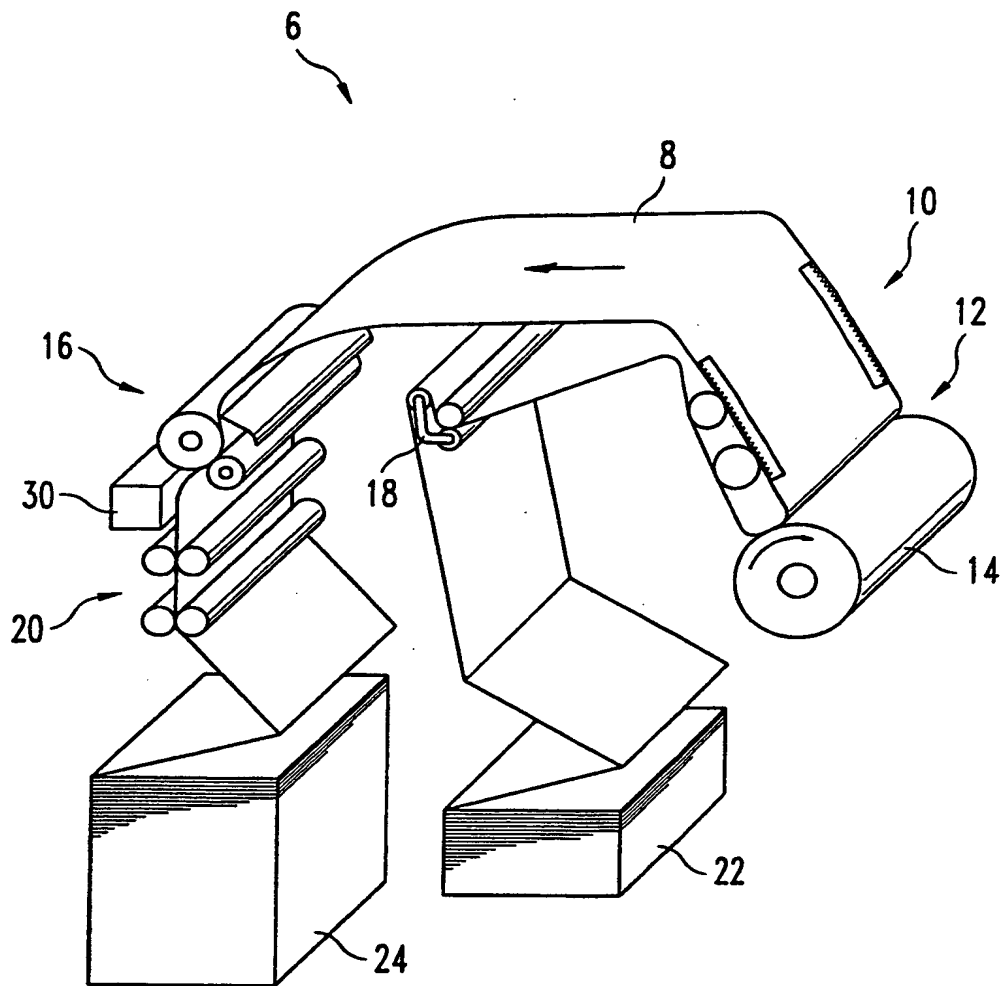


Fig.1

THIS PAGE BLANK (USPTO)

2/4

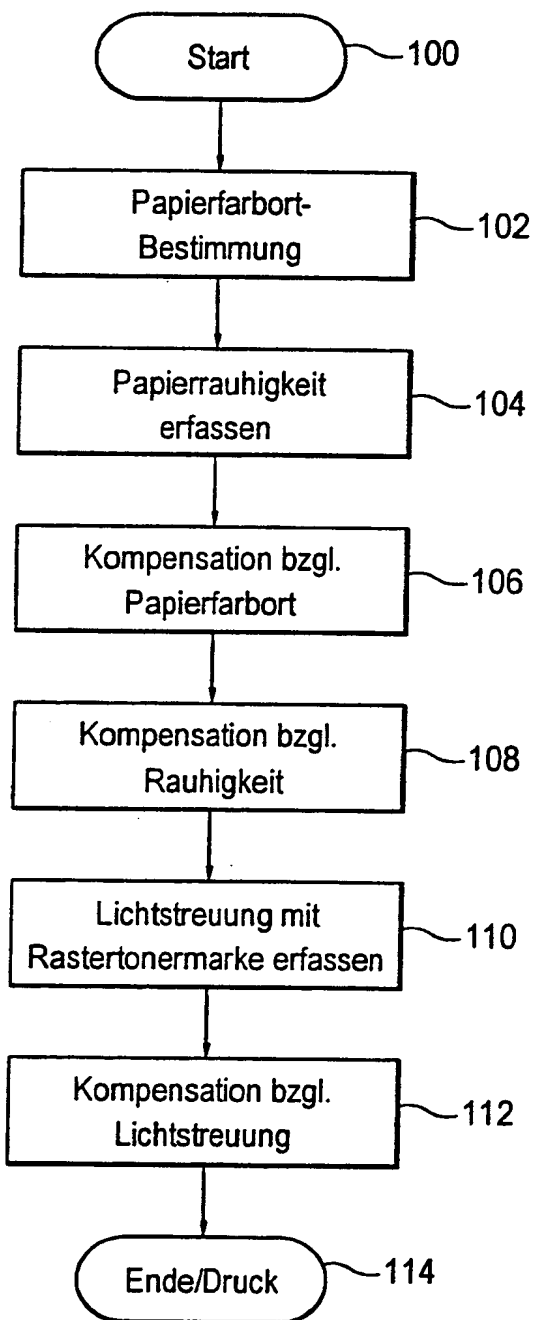


Fig.2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

3/4

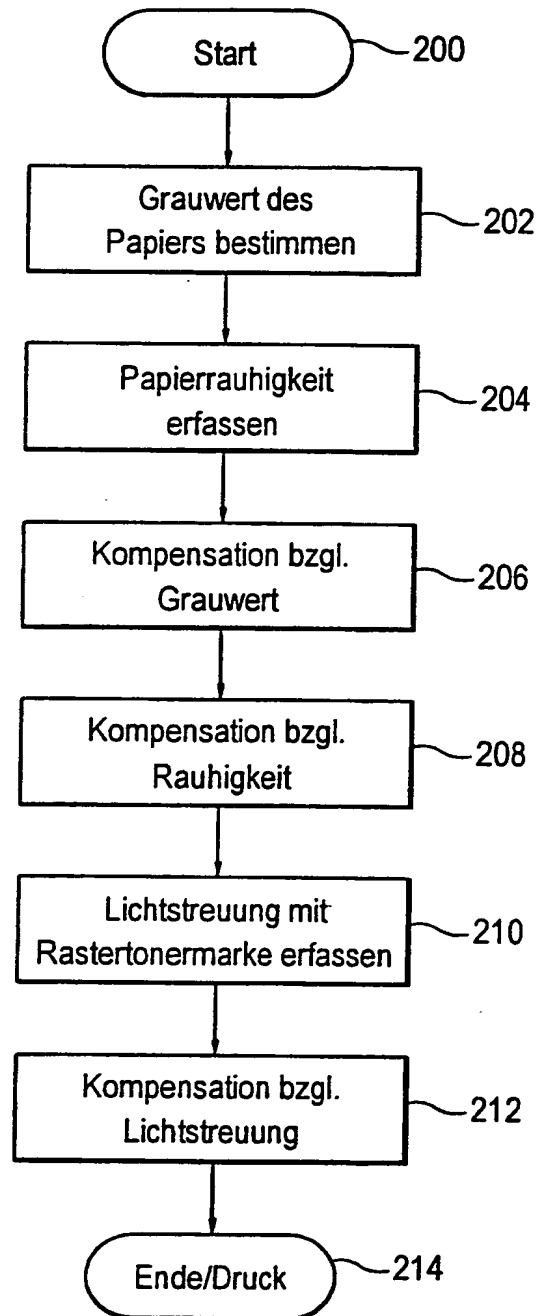


Fig.3

THIS PAGE BLANK (USPTO)

4/4

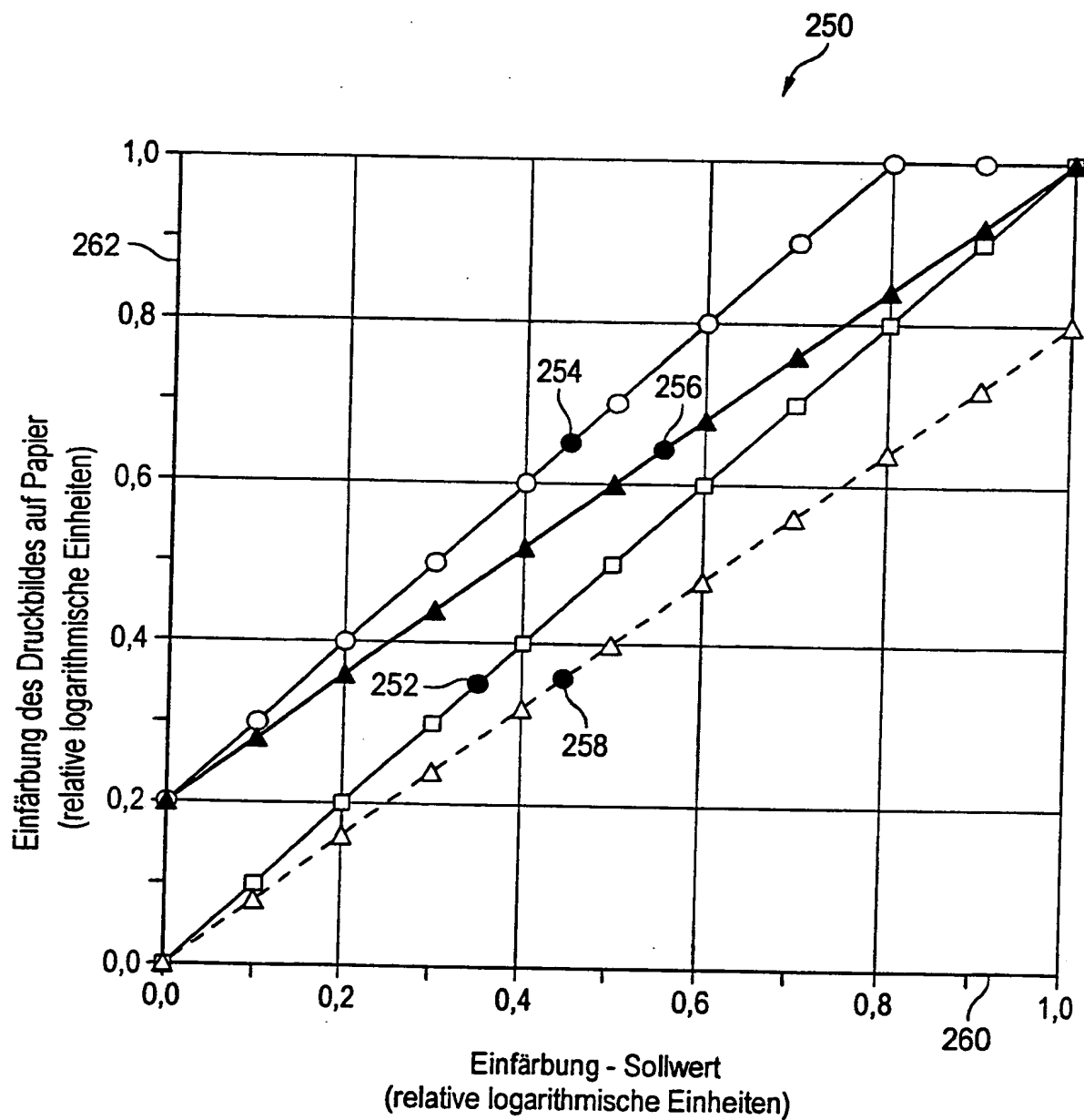


Fig.4

THIS PAGE BLANK (USPTO)

SPECIFICATION**TITLE****PRINTING METHODS DEPENDENT ON PROPERTIES OF THE PRINT
IMAGE CARRIER AND APPERTAINING PRINTER DEVICES**

5

BACKGROUND OF THE INVENTION**Field of the Invention**

10

The present ~~The~~ invention is directed to printing methods wherein a print image carrier, for example paper, is printed upon employment of printing parameters that have been set and predetermined. The invention is also directed to printer devices or, respectively, copier devices for the implementation of the printing or, respectively, copying methods. The printer devices are explained in greater detail below.

Description of the Related Art

15

Printing methods that, for example, work according to the electrographic, magnetographic or some other non-mechanical principle are known. In an electrographic printing method, the printing parameters include the charge potential of the photoconductor, the auxiliary potential in the development station and other physical setting points that influence the printing process.

20

It is known to set the printing parameters dependent on the light sensitivity, the age or the temperature of a photoconductor employed in the printing. What is achieved by a control of the actual printing parameters is that the predetermined rated printing parameters to be set are also adhered to given disturbances, for

THIS PAGE BLANK (USPTO)

example given fluctuating ambient em or altered atmospheric humidity, with the result that the printing conditions remain the same. It has been shown, however, that print images of the same high print quality are not always produced even given identical printing conditions.

5 Japanese published application JP-08-058081 A discloses an ink jet printer wherein the moisture content of the print image carrier is acquired. The amount of ink employed for printing is set dependent on the acquired moisture content in order to avoid a "bleeding" of the print image.

10 Japanese Published Application JP-06-115061 A discloses an ink jet printer wherein the amount of ink employed in printing is to be set dependent on the absorbency of the paper, on the permeability or on the surface temperature. A sensor electronically acquires the thickness of the fully saturated paper. Heating resistors that serve for the ejection of ink droplets are driven dependent on the acquired thickness.

15 German Published Application DE 34 31 484 A1 explained a color ink jet printer wherein, using an optical sensor, a distinction is made between normal paper and a transparent film to be printed. Dependent on the acquired print image carrier, fewer printing points per picture element to be presented are generated in a first operating mode for normal paper than when printing film.

20 German Letters Patent DE 40 17 850 C1 is directed to a method and an apparatus for regulating the radiation dose of laser radiation when processing materials.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

European Patent Document EP-A-0660589 discloses a method according to the preamble of claim 1 **for operating a printer, or copier**. An input unit is provided in a first exemplary embodiment into which the type of recording medium, for example normal paper, bond paper OHP sheets (overhead paper), smooth paper or recycling paper, is manually input. This input is automated in further exemplary embodiments in that an optical sensor acquires the transmission, the surface condition or the thickness of the recording medium and automatically determines the type of recording medium dependent on the identified values. An optimization of the printing event is then undertaken dependent on the identified type of recording medium in that the illumination level is modified. Further, an adaptation can ensue in view of the hue and the color saturation.

Patent Abstracts of Japan, vol. 1995, no. 09, 31 October 1995 & JP 07 162695 A(Canon, Inc.), 23 June 1995, discloses a color image processor with whose assistance an optimum color balance can be achieved by measuring spectroscopic properties of a recording material. A sensor acquires the light that passes through a recording paper. An RGB sensor measures the color parts of an image of an original master. A computer carries out an RGB correction.

~~US-A-~~**U.S. Patent No.** 5,774,146 discloses an ink printing method with colored ink in order to print a multi-color image. A sensor acquires surface parameters, for example coefficients of friction, the surface roughness, the light reflection of the print paper or a combination thereof. The type of paper employed is

THIS PAGE BLANK (USPTO)

then identified on the basis of the sensor signals and printing parameters are defined.

SUMMARY OF THE INVENTION

An object of the ~~present~~ invention is to ~~specify~~ **provide** printing or, respectively, copying methods wherein the quality of the print images is improved further. Another object of the invention is to ~~specify~~ **provide** printer devices that print printed images with high printing quality.

~~The object is achieved by the features of patent claims 1, 2, 3, 5 and 10. Developments are recited in the subclaims. This and other objects of the~~
invention are provided by a method for operating a printer or copier device, whereby at least one optical property of the print image carrier to be printed with a print image is acquired with a sensor, at least one printing parameter is set dependent on the sensor output signal of the sensor, and whereby the print image carrier is printed in a printing event upon employment of the print parameter that has been set step, characterized in that, given a black-and-white printing with gray levels, the gray scale value of the print image carrier is acquired with the assistance of a brightness sensor; and in that at least one printing parameter that influences the generation of the gray levels is set dependent on the output signal of the gray scale value sensor; in that a multi-level character generator is employed when exposing a photoconductor in an electrographic printer or copier device; and in that the illumination

THIS PAGE BLANK (USPTO)

energies of the character generator allocated to specific light-coding values are set dependent on the sensor output signal, whereby gray transformation relationships that indicate the illumination energies allocated to the light-coding values dependent on the gray scale value are preferably employed, the gray transformation relationships belonging to specific sensor output signals.

The invention also provides a method for operating a printer or copier device,

whereby at least one optical property of the print image carrier to be printed with a print image is acquired with a sensor, at least one printing parameter is set dependent on the sensor output signal of the sensor, and whereby the print image carrier is printed in a printing event upon employment of the print parameter that has been set, characterized in that, given color printing, the color locus of the print image carrier is acquired with the assistance of a color sensor; in that the rated color densities of the colors to be printed are determined with predetermined color transformation relationships that allocate rated color densities for the color separations employed in the printing to the acquired color loci; in that the transformation relationships are empirically determined before the printing event,

and are stored as analytical equations or as table in a memory of the printer or, respectively, copier device.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Further, the invention provides a method for operating a printer or copier device, whereby at least one mechanical property of the print image carrier to be printed with a print image is acquired with a sensor, at least one printing parameter is set dependent on the sensor output signal of the sensor, and whereby the print image carrier is printed in a printing event upon employment of the print parameter that has been set, characterized in that, the roughness of the surface of the print image carrier is acquired with a roughness sensor; in that the toner quantity to be applied onto the print image carrier is set dependent on the output signal of the roughness sensor, whereby the charge potential of a photoconductor collaborating in the printing event and the auxiliary potential of an allocated development station are simultaneously modified. The printing parameters may be modified such that the size of the picture elements of the print image on the print image carrier remains approximately the same.

An additional aspect of the invention provides a method for operating a printer or copier device, whereby at least one optical property of the print image carrier to be printed with a print image is acquired with a sensor, at least one printing parameter is set dependent on the sensor output signal of the sensor, and whereby the print image carrier is printed in a printing event upon employment of the print parameter that has been set, characterized in that the light scatter of the surface of the print image carrier is acquired with

THIS PAGE BLANK (USPTO)

an optical sensor; in that printing parameters that determine the raster tonal value or, respectively, the gray scale value and/or the dimensions of fine print details are prescribed dependent on the acquired light scatter; in that a raster toner mark is printed onto the print image carrier; and in that light reflected and/or scattered back in the region of the raster toner mark is acquired with the optical sensor. This aspect is further characterized in that the raster toner mark is applied upon employment of printing parameters that had been previously defined dependent on the gray scale value or color locus of the print image carrier.

In a preferred embodiment, the method is implemented in an electrophotographic printer. Specifically, the illumination energy of an illumination device for exposing a light-sensitive element, an auxiliary potential in a developer unit for the application of toner particles and/or the charge potential of the light-sensitive element are employed as printing parameters. In the method for operating a printer or copier device, the foregoing methods may be utilized in combination.

The invention also provides a printer or copier device, particularly for the implementation of the method, having a printer unit for printing a print image carrier according to predetermined printing parameters, a sensor unit for acquiring at least one optical or mechanical property of the print image carrier to be printed, and a control unit that sets at least one printing

THIS PAGE BLANK (USPTO)

parameter dependent on the output signal of the sensor unit, when printing with gray levels, the gray scale value of the print image carrier is acquired with the assistance of a brightness sensor and at least one printing parameter that influences the generation of the gray levels is set dependent on the output

5 signal of the gray scale value sensor; given color printing, the color locus of the print image carrier is acquired with the assistance of a color sensor and the rated color densities of the colors to be printed are determined with

predetermined color transformation relationships that allocate rated color densities for the color separations employed in the printing to the acquired

10 color loci, and/or in that the roughness of the surface of the print image carrier is acquired with a roughness sensor and the toner quantity to be applied onto the print image carrier is set dependent on the output signal of the roughness

sensor; whereby the printing parameters are modified such that the size of the picture elements of the print image on the print image carrier remains

15 approximately the same; and/or the light scatter of the surface of the print image carrier is acquired with an optical sensor; a raster toner mark is preferably printed onto the print image carrier; light reflected or allowed to

pass by the raster toner mark is acquired with the optical sensor; and printing parameters that determine the raster tonal value or, respectively, the gray

20 scale value and/or the dimensions of fine print details are prescribed dependent on the acquired light scatter.

3 PAGE BLANK (USPTO)

The inventive methods are based on the perception that the properties of the print image carrier to be printed critically influence the printing. Print images with constantly high print quality and with constant printed image impression for the viewer on print image carriers having different properties can only be generated when the influences of these properties on the print image are taken into consideration in the printing event. In the inventive method, at least one optical or mechanical property of the print image carrier to be printed is therefore acquired with the assistance of a sensor. At least one printing parameter is then set dependent on the sensor output signal. What this measure achieves is that influences of the type of paper employed, for example yellowish, rough environmental paper instead of white, smooth paper, on the print quality and, thus, on the subjective impression made on the viewer of the print image are taken into consideration and compensated.

In the method according to ~~patent claim 1~~ **the present invention**, the gray scale value of the print image carrier is acquired with a brightness sensor when printing with gray levels. Moreover, at least one printing parameter that influences the generation of the gray levels is set dependent on the output signal of the gray scale value sensor. For example, the number of gray scale values that is presented given what is referred to as a multi-level character generator, as disclosed by ~~US Letters~~ **U.S. Patent No.** 5,767,888, is also retained unmodified given print image carriers having a different gray scale value in that the illumination energies allocated to specific light-coding values are set dependent on the output of the brightness

THIS PAGE BLANK (USPTO)

sensor. Gray transformation relationships belonging to specific output signals of the brightness sensor are thereby preferably employed, ~~said~~ **the** relationships indicating the illumination energies allocated to the light-coding values **being** dependent on the gray scale value. What is achieved by modifying the illumination energies is that, independently of the gray scale value of the print image carrier, the same number of gray levels remain distinguishable in the print image because a variation of the gray scale values in the print image is opposed by the gray scale value of the print image carrier. What can be particularly prevented is that a saturation appears given dark gray scale values that makes regions with these gray scale values appear black. The dark gray tones thus remain distinguishable both mensurationally as well as when viewed.

In the method according to ~~patent claim 3~~ **a further aspect of the invention**, the color locus of the print image carrier is acquired with the assistance of a color sensor given color printing. Subsequently, the rated color densities of the colors to be printed are determined with predetermined color transformation relationships that allocate rated color densities to the acquired color locuss, these assuring that colors that correspond to the colors to be produced on white normal paper are generated in the print image despite the color locus that deviates from white. Full-color images printed on a colored paper thus have the same number of colors that would arise on white paper without the correction. For example, the color densities of the four color separations yellow, magenta, cyan and black are corrected. Similar to the gray scale value, differences in the color locus of the print image carrier lead to a modified

THIS PAGE BLANK (USPTO)

number of presented color levels when a saturation given dark colors is not opposed. The differences in the color locus of the print image carrier also influence the hue of the print image when the color transformation relationships are not suitably selected.

5 In one development, the gray and color transformation relationships are empirically determined before the printing event and are stored in a memory of the printer or, respectively, copier, preferably as analytical equations or as a table. ~~in~~ In the empirical determination of the transformation relationships, the corrections of the gray levels or, respectively, of the color separations are evaluated, this being
10 undertaken by an ~~experience~~ experienced printing technician dependent on the brightness or, respectively, on the color of the paper.

 As a critical property of the print image carrier, the roughness of the print image carrier is acquired with the assistance of a roughness sensor given the method according to ~~patent claim 5~~ another aspect of the invention. The amount
15 of toner to be applied onto the print image carrier is influenced dependent on the output signal of the roughness sensor in that, for example given an electrophotographic printing event, the charge potential of the photoconductor and/or the auxiliary potential at the development station is raised or, respectively, lowered. What this measure achieves is ~~the~~ that more or fewer toner particles are
20 deposited without modifying the boundaries of the pixels (picture elements). When, for example, the gray tones are generated with the assistance of a rastering step, then fades at the edge of the raster area given rough paper are prevented with a

THIS PAGE BLANK (USPTO)

more intense application of toner. The gray scale value, defined as a ratio of covered and non-covered area, remains constant independently of the roughness of the print image carrier.

As a further property of the print image carrier, the light scatter of the print
5 image carrier is acquired with an optical sensor in another development given the method according to ~~patent claim 7~~ **yet a further aspect of the invention**. Light scatter and gray scale value are different properties of the print image carrier.

When, for example, the printer device works with a raster in order to present different gray tones, then the light scatter of the print image carrier is acquired, for
10 example, in that a raster toner mark at which toner-free and toner-covered regions alternate, for example in the fashion of a checkerboard pattern, is printed on the print image carrier. After the raster toner mark is fixed in a fixing station, the raster toner mark is irradiated with light having a predetermined intensity and the light remitted by the raster toner mark is acquired with the optical sensor. The optical
15 sensor covers a region that averages over the light and dark areas of the raster toner mark. The region is selected of such a size that statistical fluctuations in the print image of the raster toner mark do not falsify the result of the acquisition.

Printing parameters that determine the raster tone value or, respectively, the gray scale value and/or the dimensioning of fine print structures, for example fine lines,
20 are then set dependent on the acquired light quantity. Given an electrophotographic printing event, for example, the charge potential of the photoconductor is varied given a constant auxiliary potential at the development station. For example, the

J PAGE BLANK (USPTO)

raster in the raster toner mark has a rastering of 42 μm . When the raster toner mark has a size of approximately 1 cm^2 , then the light scatter of the print image carrier can be acquired in a simple way because more or less light proceeds under the covered toner regions of the raster and is absorbed thereat dependent on the dispersion properties of the print image carrier.

By acquiring the light quantity with the assistance of a raster toner mark, the gray scale value produced by the print image carrier and by the toner image is also acquired. Since the gray scale value or, respectively, the raster toner value are also dependent on the gray scale value or, respectively, the color value of the surface of the paper, these properties of the carrier material can also be indirectly taken into consideration when the printing parameters are set dependent on the raster ~~tone~~ toner value determined with the raster mark.

In a development, the raster toner mark is applied upon employment of printing parameters that have been previously defined dependent on the gray location or, respectively, color locus of the print image carrier and/or dependent on the roughness of the print image carrier. In this procedure, the properties having the greatest influence on the print image and, thus, on the impression of a viewer are taken into consideration first. Subsequently, the light scatter -- which does not have a negligible influence on the print image -- is taken into consideration.

The invention is also directed to printer or, respectively, copier devices that, in particular, can be employed for the implementation of the inventive methods or their

THIS PAGE BLANK (USPTO)

developments. The aforementioned technical effects also apply to the printer or, respectively, copier devices.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Exemplary embodiments of the invention are explained below on the basis of the attached drawings. ~~Shown therein are:~~

Figure 1 is a schematic illustration of a printer device in perspective view;

Figure 2 is a flowchart for a paper-dependent color printing method; ~~and,~~

Figure 3 is a flowchart for a color-dependent black-and-white printing method; ~~and,~~

Figure 4 is a diagram for illustrating various process characteristics.

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

Figure 1 shows a schematic illustration of a high-performance printer device 6. The printer device 6 has a transport mechanism 10 that ~~as~~ is arranged close to a transfer printing station 12 and conveys form continuous carrier material through the transfer printing station 12, wherein the charge image applied on a photoconductor drum 14 and inked with toner is transferred onto the carrier material with a corona device (not shown). Subsequently, the continuous form carrier material is supplied to a fixing station 16 wherein the toner image, which can still be smeared, is joined smear-proof to the carrier material with the assistance of pressure and temperature. As viewed in the transport direction indicated by an arrow, a first deflection unit 18

THIS PAGE BLANK (USPTO)

that conducts the continuous form carrier material to the transfer printing station and can turn the continuous form carrier material over or merely offset it laterally dependent on the selected printing mode is arranged preceding the transfer printing station 12. A second deflection unit 20 is arranged after the fixing station 16 as viewed in the transport direction. The second deflection unit 20 stacks the printed continuous form carrier material and, likewise dependent on the selected printing mode, can also deliver the material to the first deflection unit 18.

Figure 1 shows the printer 6 in a first printing mode, the simplex mode, wherein a web section 8 of the continuous form carrier material from a stack 22 is supplied to the ~~printed~~ printing unit 12 by the first deflection unit 18. After the printing step, the transport mechanism 10 transports the web section 8 in the direction of the fixing station wherein the toner image is permanently bonded to the continuous form carrier material. Subsequently, the second deflection unit 20 stacks the web section 8 on a second stack 24.

The printer device 6 also contains a sensor unit 30 that is arranged between the fixing station and the deflection unit 20. The sensor unit 30 contains a plurality of sensors for acquiring the properties of the continuous form carrier material, i.e. of the continuous form paper. The individual sensors are explained below in conjunction with Figures 2 and 3.

Figure 2 shows a flowchart for a color printing method dependent on properties of the paper, this beginning in step 100 after the paper has been changed. In a following step 102, the color locus of the paper is acquired with a

THIS PAGE BLANK (USPTO)

color sensor. This ensues with one of the device of the X-Rite company of Grandville, Michigan, USA, as described in their brochures "The Colour Guide and Glossary" (1996) and "A guide to understanding Colour Communication" (1993).

The color locus is defined according to the color standard CIE 1976 ($L^*a^*b^*$)

recommended by the CIE (Commission International de l'Eclairage) and mentioned in the brochures, which is also referred to as CIELAB.

In the following method step 104, the roughness of the paper to be printed is acquired with a commercially available roughness sensor, for example a paper roughness sensor according to Bendtsen. In this method, the roughness is identified in that air is suctioned in with a hollow sensor placed on the paper that comprises air entry holes on that surface placed on the paper. The quantity of air sucked in in ml/min is then a measure for the roughness of the paper.

Subsequently, a compensation with respect to the paper color locus is implemented in a method step 106 when the paper color locus determined in method step 102 deviates from a predetermined reference color locus. In the printing method explained with reference to Figure 2, the color separations yellow, magenta, cyan and black are employed in an electrophotographic printer. In step 106, a color transformation curve is selected for the paper color locus of the paper to be printed, correction factors for correcting reference color densities for the four color separations being determined with ~~said~~ the color transformation curve. The corrected color densities are stored for the printing event as rated values for a color separation density control.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

In a following method step 108, the influence of the roughness of the paper is compensated when the roughness identified in the method step 104 deviates from a reference roughness. The roughness of smooth paper is employed as a reference roughness, i.e. paper having a roughness value according to Bendtsen of less than 100 ml/min. Given a smooth paper surface, less toner per surface {area } is required for a specific inking than given rough paper. For compensating the roughness in method step 108, the charge potential of the photoconductor and the auxiliary potential in the developing station are therefore simultaneously modified. What is achieved with this measure is that more toner material is deposited per pixel area but the respective character or raster contour is not modified. The charge potential VC of the photoconductor and the auxiliary potential VBias determined in method step 108 are stored in a memory of the printer device 6.

The light scatter of the paper to be printed is acquired in a method step 110. To that end, a raster toner mark is printed on the paper, whereby the printing parameters identified in method steps 106 and 108 are employed. The raster toner mark is preferably irradiated with a light source after the fixing step in a fixing station. The light reflected by the raster toner mark is acquired with a light sensor that works in an integrating fashion. Given employment of a reference paper, a reference value DZ of the light scatter is acquired. Given a paper whose light scattering properties deviate from those of the reference paper, a light scatter value D deviating from the reference value DZ is acquired given what is otherwise the same toner distribution on the paper.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

In a method step 112, the influence of the light scatter of the paper on the print image is compensated when the light dispersion value D acquired in method step 110 deviates from the reference value DZ. The compensation ensues in that the charge potential VC of the photoconductor is modified given an unmodified auxiliary potential VBias. What are thus varied are printing parameters that determine the raster tonal value of the images and the dimensions of fine printed structure such as, for example, the line width. A print image arises on the respectively employed paper that corresponds to a print image printed on the reference paper under standard conditions. When the light dispersion value is lower than the reference value DZ, then the printing parameters are varied such that the raster tonal value and the detail dimensions are increased. For example, the charge potential VC is lowered given an unmodified auxiliary potential VBias.

In a method step 114, the method for determining the printing parameters that are dependent on the paper is ended. The printing parameters that have been identified are then retained in the following printing events.

Figure 3 shows a flowchart for a paper-dependent black-and-white printing method. The method begins in a step 200.

In a method step 202, the gray scale value of the paper to be printed is acquired with a brightness sensor. Simultaneously or subsequently, the paper roughness is acquired in a method step 204, as already explained above for the method step 104. Subsequently, the influence of the gray scale value of the paper on the print image is compensated in a method step 206. It is thereby taken into

THIS PAGE BLANK (USPTO)

consideration that, given non-white paper, the gray scale values in the print image are shifted overall to higher values compared to the same gray scale values on white paper. The black-and-white print image printed on non-white paper is matched to a print image printed on white paper in that parameters of the printing process are modified such that the same number of gray levels remains distinguishable. In the exemplary embodiment, a multi-level character generator that, for example, is disclosed by ~~US Letters~~ U.S. Patent No. 5,767,888 is employed for the printing. The overall process characteristic of the printing process is deformed in that the light-coding values of the multi-level character generator have corrected illumination energies allocated to them. This ensues either individually for each light-coding value or for all light-coding values in the same relationship. The corrected illumination energies are stored for the further printing processes.

In a method step 208, the influence of the roughness of the paper is taken into consideration such as explained above for the method step 108. In method step 210, the light scatter of the paper is acquired upon employment of a raster toner mark that is printed onto the paper with the printing parameters determined in method steps 206 and 208. The compensation of the influence of the light scatter of the paper on the print image ensues in method step 212 as explained above for the method step 112. The method is ended in the method step 214.

In other exemplary embodiments, which are not shown, the methods explained on the basis of Figures 2 and 3 are also implemented after the printer device 6 is turned on. As a result of this measure, the properties of paper that has

THIS PAGE BLANK (USP)

been placed therein with the printed device 6 turned off can also be taken into consideration.

In all methods being set forth, the employment of an additional sheet is avoided with the light scatter ~~is~~ as determined without a raster toner mark. The explained methods are then implemented before the first sheet of paper is printed. The printing parameters that are thereby determined are then already employed when the print image is applied onto the first sheet.

Given the methods explained on the basis of Figures 1 through 3, surface properties of the print image carrier to be printed are acquired. Sensors and receivers are preferably located at one side of the print image carrier to be printed. Thus, the sensor unit 30 shown in Figure 1 is arranged lying opposite that print side of the web section to be printed. Thus, either mechanical or optical surface properties of the print image carrier are acquired. The optical properties are closely related to the light remission, i.e. to the light cast back from the surface. The light remission is essentially defined by the reflected radiation, the radiation scattered back at the print image carrier and the color composition of the remitted light.

Figure 4 shows a diagram 250 related to the presentation of various process characteristics 252 through 258. The rated values for the inking are entered on the x-axis 260. The actual values for the inking of the print image printed on the print image carrier, for example the paper, are shown on the y-axis. The numerical values shown on the x-axis 260 or, respectively, on the y-axis 262 are without units since they are a matter of relative logarithmic units. Given the employment of paper

THIS PAGE BLANK (USPTO)

with a rated white with which all colors would be reflected at 100%, an optimally set printing process leads to the process characteristic 252. The process characteristic 252 begins in the zero point of the diagram 250 shown in Figure 4 and ends in the intersection of the x-value 1.0 and the y-value 1.0. The process characteristic 252 is linear between the start and end point.

When paper that has a gray scale value or, respectively, a color that deviates from the rated white is employed, then unprinted regions already have the inking 0.2. The inking corresponds to a specific gray scale value. Moreover, the process characteristic 252 is shifted toward higher inkings of the paper, illustrated by the process characteristic 254. The other paper properties such as roughness and light scatter behavior also influence the gray scale value arising on the paper. ~~given~~ **Given** the process characteristic 252, all image regions appear with rated gray scale values above 0.8 black. A saturation occurs in this region and gray scale values cannot be distinguished from one another in this region. For a best possible image reproduction, all gray scale values to be reproduced in the image must be uniformly distributed over the available range from 0.2 through 1.0. A process characteristic as illustrated by the process characteristic 256 in Figure 4 is required therefor. A printing process set according to the process characteristic 256 yields the process characteristic 258 when printed on paper with rated white, this being shifted such relative to the process characteristic 256 that it begins in the origin of the diagram 250 and ends in the intersection of the x-value 1.0 and of the y-value 0.8. When the same toner image is printed on paper that deviates from the rated white, then, for

THIS PAGE BLANK (USPTO)

example given black-and-white printing, the gray scale values of paper and toner image superimpose. The process characteristic 258 arise due to the superimposition.

In one exemplary embodiment, correction values for specific process parameters of the printing process are determined such that a plurality of gray scale raster marks are printed on the paper to be employed, being initially printed in a first part of the method with a predetermined printing process, for example with the printing process for paper having the color rated white. Subsequently, the raster mark gray scale values achieved on the paper as well as the gray scale value of the unprinted paper are acquired with a brightness sensor. The correction values for the printing process parameters can be determined with the assistance of the acquired values, this being shown in Figure 4 by circles on the process characteristic 254. Subsequently, the corrected parameters are stored for the further printing method in a control unit of the printer, of the printer device 6.

Some possibilities for influencing the electrophotographic printing process are indicated in the following patent documents:

- **German Patent Document** DE 198 59 140, printer devices working with at least three brightness levels as well as methods to be implemented therewith for determining printing parameters, particularly the relationships shown in Figure 6 of this patent document;
- **German Patent Document** DE 198 59 094, method for printing with a multi-level character generator as well as a printer device, as example of the

THIS PAGE BLANK (USPTO)

determination of correction factors with which a predetermined characteristic can be achieved;

- **German Patent Document** DE 198 59 93, method for improved **the** electrographic printing of image details as well as **a** printer device working according to this method, as **an** example of the correction of the charge of the photoconductor as a result of modified illumination energies; and
- **German Patent Document** DE 196 12 637, method for optimizing the generation of a charge image.

The possibilities indicated in ~~said applications~~ **the references** for influencing the printing process are also recited in the subsequent applications based on these applications.

The determination of the correction values is implemented in a plurality of matching steps in order to better approach the target characteristic, see, for example, the process characteristic 258. The plurality of gray scale raster marks is selected such that an adequate approach to the target characteristic can be achieved with a reasonable acquisition and calculating outlay. Gray scale values that have not been acquired can be determined by interpolations. In the simplest case, a process matching can also ensue without a test printing of raster gray scale values and without acquisition of the gray scale value of these raster marks. To that end, only the gray scale value of the unprinted paper is measured with the brightness sensor. The process parameter corrections are then determined from this measured value.

THIS PAGE BLANK

The matching for the color printing ensues similar to that given black-and-white printing. Thus, the sub-processes of the color separations needed for the color printing are successively adapted to the paper properties, i.e., for example, for color separations of the colors yellow, magenta, cyan and black.

5 Instead of the brightness sensor for measuring the gray scale values of the raster marks and of the unprinted paper, a color sensor is employed in color printing for measuring the inking values of the raster marks and of the paper, see, for example, the aforementioned color sensors of the X-Rite company.

The matching process in the color printing can be simplified in that,
10 particularly given not especially high quality demands, the matching is eliminated from one or more sub-processes. For example, only the color separation for black and one further color is adapted when only what is referred to as a highlight color printing is to be implemented.

Although other modifications and changes may be suggested by those
15 **skilled in the art, it is the intention of the inventor to embody within the patent warranted hereon all changes and modifications as reasonably and properly**
come within the scope of their contribution to the art. List of Reference

~~Characters~~

~~6-printer device~~

20 ~~8-web section~~

~~10-transport mechanism~~

~~12-transfer printing station~~

THIS PAGE BLANK (COP)

~~14 photoconductor drum~~
~~16 fixing station~~
~~18,20 deflection unit~~
~~22,24 stack~~
5 ~~30 sensor unit~~
~~100 start~~
~~102 determination of paper color locus~~
~~104 acquire paper roughness~~
~~106 compensation with respect to paper color locus~~
10 ~~108 compensation with respect to roughness~~
~~110 acquire light scatter with raster toner mark~~
~~112 compensation with respect to light scatter~~
~~114 end/print~~
~~200 start~~
15 ~~202 identify gray scale value of the paper~~
~~204 acquire roughness~~
~~206 compensation with respect to gray scale value~~
~~208 compensation with respect to roughness~~
~~210 acquire light scatter with raster toner mark~~
20 ~~212 compensation with respect to light scatter~~
~~214 end/print~~
~~250 diagram~~

THIS PAGE BLANK (USPTO)

~~252-258 process characteristic~~

~~260 x-axis~~

~~262 y-axis~~

~~D light dispersion value~~

5 ~~DZ reference value of the light scatter~~

~~VC charge potential of the photoconductor~~

~~VBias auxiliary potential at the development station~~

THIS PAGE BLANK (U.S.)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 99/10082

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 H04N1/407 H04N1/60

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 660 589 A (NEC CORPORATION) 28 June 1995 (1995-06-28)	1,2,10
Y	column 2, line 14 -column 8, line 55	3-6, 11-13
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 09, 31 October 1995 (1995-10-31) & JP 07 162695 A (CANON INC), 23 June 1995 (1995-06-23) abstract	3
Y	US 5 774 146 A (NORIO MIZUTANI) 30 June 1998 (1998-06-30)	4-6,12, 13
A	column 7, line 1 -column 8, line 57 -/-	7

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

3 April 2000

Date of mailing of the international search report

10/04/2000

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

De Roeck, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. Patent Application No.

PCT/EP 99/10082

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 147 (P-1508), 24 March 1993 (1993-03-24) & JP 04 318566 A (RICOH CO LTD), 10 November 1992 (1992-11-10) abstract	11
Y	WO 97 37285 A (OCE PRINTING SYSTEMS GMBH) 9 October 1997 (1997-10-09) page 5, line 25 -page 6, line 11	11
A	WO 98 46008 A (BARCO GRAPHICS NV) 15 October 1998 (1998-10-15)	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Intern. Application No

PCT/EP 99/10082

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 660589	A	28-06-1995	JP 7177353 A	14-07-1995
			DE 69420535 D	14-10-1999
			DE 69420535 T	02-03-2000
JP 07162695	A	23-06-1995	NONE	
US 5774146	A	30-06-1998	JP 9069960 A	11-03-1997
JP 04318566	A	10-11-1992	NONE	
WO 9737285	A	09-10-1997	EP 0888579 A	07-01-1999
WO 9846008	A	15-10-1998	US 5933578 A	03-08-1999
			EP 0974225 A	26-01-2000

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/10082

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04N1/407 H04N1/60

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 660 589 A (NEC CORPORATION) 28. Juni 1995 (1995-06-28)	1, 2, 10
Y	Spalte 2, Zeile 14 - Spalte 8, Zeile 55	3-6, 11-13
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 09, 31. Oktober 1995 (1995-10-31) & JP 07 162695 A (CANON INC), 23. Juni 1995 (1995-06-23) Zusammenfassung	3
Y	US 5 774 146 A (NORIO MIZUTANI) 30. Juni 1998 (1998-06-30)	4-6, 12, 13
A	Spalte 7, Zeile 1 - Spalte 8, Zeile 57 -/-	7

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"I" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfindeterischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfindeterischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

3. April 2000

Abschließdatum des Internationalen Recherchenberichts

10/04/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

De Roeck, A

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 147 (P-1508), 24. März 1993 (1993-03-24) & JP 04 318566 A (RICOH CO LTD), 10. November 1992 (1992-11-10) Zusammenfassung	11
Y	WO 97 37285 A (OCE PRINTING SYSTEMS GMBH) 9. Oktober 1997 (1997-10-09) Seite 5, Zeile 25 -Seite 6, Zeile 11	11
A	WO 98 46008 A (BARCO GRAPHICS NV) 15. Oktober 1998 (1998-10-15)	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/10082

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 660589	A	28-06-1995	JP 7177353 A	14-07-1995
			DE 69420535 D	14-10-1999
			DE 69420535 T	02-03-2000
JP 07162695	A	23-06-1995	KEINE	
US 5774146	A	30-06-1998	JP 9069960 A	11-03-1997
JP 04318566	A	10-11-1992	KEINE	
WO 9737285	A	09-10-1997	EP 0888579 A	07-01-1999
WO 9846008	A	15-10-1998	US 5933578 A	03-08-1999
			EP 0974225 A	26-01-2000

THIS PAGE BLANK (USPTO)

For information

Deutsches Patent- und Markenamt · 80297 Münch. n

Aktenzeichen: 198 59 138.1-27
Ihr Zeichen: 98 1106 DE
Anmeldernr.: 8513392
Oc Printing Systems GmbH

Patentanwälte
Schaumburg, Thoenes & Thurn
Postfach 860748

81634 München

Bitte Aktenzeichen und Anmelder bei
allen Eingaben und Zahlungen angeben

Zutreffendes ist angekreuzt ☒ und/oder ausgefüllt!

Prüfungsantrag, wirksam gestellt am 21. Dezember 1998

Eingabe vom

eingegangen am

EINGEGANGEN
02. Juni 1999
Erled. *2/10/99*

Die Prüfung der oben genannten Patentanmeldung hat zu dem nachstehenden Ergebnis geführt.

Zur Äußerung wird eine Frist

von vier Monaten

1. Fv: 2/1/00 ce

gewährt, die mit der Zustellung beginnt.

Für Unterlagen, die der Äußerung gegebenenfalls beigelegt werden (z.B. Patentansprüche, Beschreibung, Beschreibungsteile, Zeichnungen), sind je zwei Ausfertigungen auf gesonderten Blättern erforderlich. Die Äußerung selbst wird nur in einfacher Ausfertigung benötigt.

Werden die Patentansprüche, die Beschreibung oder die Zeichnungen im Laufe des Verfahrens geändert, so hat der Anmelder, sofern die Änderungen nicht vom Deutschen Patent- und Markenamt vorgeschlagen sind, im einzelnen anzugeben, an welcher Stelle die in den neuen Unterlagen beschriebenen Erfindungsmerkmale in den ursprünglichen Unterlagen offenbart sind.


In diesem Bescheid sind folgende Entgegenhaltungen erstmalig genannt
(Bei deren Numerierung gilt diese auch für das weitere Verfahren):

- Text siehe nächste Seite -

- 2 -

Hinweis auf die Möglichkeit der Gebrauchsmusterabzweigung

Der Anmelder einer nach dem 1. Januar 1987 mit Wirkung für die Bundesrepublik Deutschland eingereichten Patentanmeldung kann eine Gebrauchsmusteranmeldung, die den gleichen Gegenstand betrifft, einreichen und gleichzeitig den Anmeldetag der früheren Patentanmeldung in Anspruch nehmen. Diese Abzweigung (§ 5 Gebrauchsmustergesetz) ist bis zum Ablauf von 2 Monaten nach dem Ende des Monats möglich, in dem die Patentanmeldung durch rechtskräftige Zurückweisung, freiwillige Rücknahme oder Rücknahmefiktion erledigt, ein Einspruchsverfahren abgeschlossen oder - im Falle der Erteilung des Patents - die Frist für die Beschwerde gegen den Erteilungsbescheid fruchtlos verstrichen ist. Ausführliche Informationen über die Erfordernisse einer Gebrauchsmusteranmeldung, einschließlich der Abzweigung, enthält das Merkblatt für Gebrauchsmusteranmelder (G 6181), welches kostenlos beim Deutschen Patent- und Markenamt und den Patentinformationszentren erhältlich ist.

P 2401 11/98 04.98	Annahmestelle und Nachbriefkasten nur Zweibrückenstraße 12	Dienstgebäude Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude) Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof) Winzererstraße 47a/Saarstraße 5	Hausadresse (für Fracht) Deutsches Patent- und Markenamt Zweibrückenstraße 12 80331 München	Telefon (089) 2195-0 Telefax (089) 2195-2221 Internet-Adresse http://www.patent-und-markenamt.de	Bank: Landeszentralbank München 700 010 54 (BLZ 700 000 00)
	Schnellbahnanschluss im Münchner Verkehrs- und Tarifverbund (MVG):	Winzererstraße 47a / Saarstraße 5: U2 Hohenzollernplatz	Zweibrückenstraße 12 (Hauptgebäude), Zweibrückenstraße 5-7 (Breiterhof): S1 - S8 Isartor		

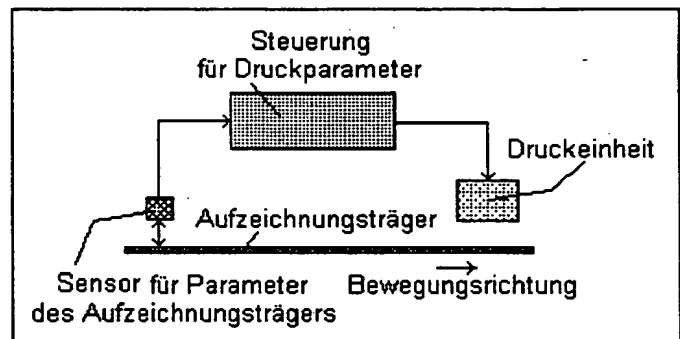
Post: 116/99

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- (1) JP 08-058 081 A mit Patent Abstracts of Japan
- (2) JP 06-115 061 A mit Patent Abstracts of Japan M-1645
- (3) DE 34 31 484 A1
- 5 (4) DE 40 17 850 C1
- (5) US 5 767 888

Der Prüfung der vorliegenden Anmeldung liegen die ursprünglichen Unterlagen mit den
10 Patentansprüchen 1 bis 10 zugrunde.

Die Weiterbildung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Druck- oder Kopiergeräts unter Anpassung von Druckparametern sowie eine Druck- oder Kopierteilevorrichtung zur Durchführung eines derartigen Verfahrens.



Die Anmelderin sieht die Aufgabe der

20 Weiterbildung darin, ein Druck- bzw. Kopierverfahren anzugeben, bei dem die Qualität der Druckbilder weiter verbessert wird sowie ein Druckgerät anzugeben, das Druckbilder hoher Qualität druckt.

Aus (1) ist ein Verfahren zum Betreiben eines Druckgerätes bekannt, bei dem

- 25 - eine mechanische Eigenschaft des mit einem Druckbild zu bedruckenden Druckbildträgers durch einen Sensor erfaßt wird (vgl. Figur 7, Pos.708),
- abhängig vom Sensorausgangssignal ein Druckparameter eingestellt und der Druckbildträger unter Verwendung des eingestellten Druckparameters bedruckt wird (vgl. (1), Abstract, Constitution).

30 Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich von dem aus (1) Bekannten dadurch, daß anstelle eines Druckgeräts auch ein Kopiergerät zur Verwendung kommen kann, daß anstelle der mechanischen eine optische Eigenschaft des Blattes detektiert werden kann, und daß nicht nur eine Eigenschaft des Blattes bzw. ein Druckparameter einbezogen werden kann, sondern jeweils auch mehrere.

35 Daß ein Druckverfahren in der durch (1) gekennzeichneten Art in einem Kopiergerät zum Einsatz kommen kann, ist für den Fachmann ohn weiteres ersichtlich, da ihm die Möglichkeit der Gleichartigkeit des Druckvorganges in Druckgeräten und Kopiergeräten fachspezifisch bewußt ist.

≙ Kopiergerät

Ben. vgl. mit Teil

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Daß weiterhin auch optische Eigenschaften des Blattes das Druckbild beeinflussen, gehört ebenso zum typischen Fachwissen des Fachmannes. Das aus (1) entnehmbare grundsätzliche Prinzip, Blatteigenschaften zur Einstellung von Druckparametern zu verwenden, gibt dem Fachmann deshalb hinreichend Anregung zum Heranziehen auch der optischen Eigenschaften des Blattes.

Schließlich liegt auf der Hand, daß das Druckbild nicht nur von einer einzigen Blatteigenschaft bzw. einem einzigen Druckparameter beeinflusst wird, sondern von einer Mehrzahl derselben, so daß angesichts des aus (1) Entnehmbaren auch dieser Unterschied dem Fachmann eine erfinderische Tätigkeit nicht abnötigt.

Mit dem aus (1) bekannten Verfahren zum Betreiben eines Druckgerätes konnte der Fachmann ohne erfinderische Tätigkeit zum Gegenstand des Anspruchs 1 kommen. Patentanspruch 1 ist deshalb nicht gewährbar.

Anspruch 10 kennzeichnet in vorrichtungstechnischer Hinsicht denselben Sachverhalt wie Anspruch 1. Die zu Anspruch 1 obenstehend gemachten Ausführungen sind daher sinngemäß auf Anspruch 10 übertragbar, zumal (1) ein Druckgerät und damit eine Vorrichtung beschreibt.

Patentanspruch 10 ist demnach ebenfalls nicht gewährbar.

Ein dem nach (1) entsprechender Stand der Technik geht aus (2) hervor (vgl. dort insbesondere Abstract, Constitution).

Weiter Entsprechendes zeigt (3), wobei optische Eigenschaften des Aufzeichnungsträgers berücksichtigt werden (vgl. (3), Anspruch 4).

Zu den Gegenständen der Ansprüche 2 und 4 wird auf (4) verwiesen. Angesichts des daraus entnehmbaren Prinzips der Farbwertmessung eines zu bearbeitenden Materials und Berücksichtigung der Meßwerte zur Einstellung von Strahlungsdosis (vgl. (4), Spalte 2, Zeilen 38 bis 64; Anspruch 1) kann in diesen Gegenständen etwas von erfinderischer Bedeutung nicht gesehen werden.

Angesichts des in der Beschreibung vorliegender Anmeldung als Stand der Technik Dargestellten (vgl. Blatt 1, Zeilen 21 bis 30; Blatt 2, Zeilen 27 bis 34) in Verbindung mit dem hier zitierten Stand der Technik beruht auch der Gegenstand des Anspruchs 3 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit des Fachmanns.

In Anbetracht des an sich bekannten Prinzips der Druckparametereinstellung in Abhängigkeit von Eigenschaften des zu bedruckenden Blattes ist es der alltäglichen fachmännischen Arbeit zuzuschreiben, die Beziehungen bzw. Transformationen empirisch zu ermitteln und

THIS PAGE BLANK (USPTO)

in Form von Zuordnungsvorschriften bzw. Ergebnistabellen vorzugeben. Eine erfinderische Tätigkeit ist vermög somit auch Anspruch 5 nicht zu begründen.

Angesichts des Bekannten ist es dem Fachmann bei herkömmlicher Arbeitsweise zuzumuten, die das Druckbild beeinflussenden Parameter des Druckbildträgers im einzelnen zu bestimmen und zu berücksichtigen. Insofern kann auch im Gegenstand des Anspruchs 6 etwas von patentbegründender Bedeutung nicht gesehen werden.

Mit dem aus (4) entnehmbaren Prinzip der Beeinflussung der Strahlungsdosis in Abhängigkeit von der remittierten Strahlung liegt in den Gegenständen der Ansprüche 7 und 8 nicht mehr als eine dem fachmännischen Können anheimzustellende Umsetzung des Bekannten ohne erfinderischen Gehalt.

Zum Gegenstand des Anspruchs 9 wird auf (5) verwiesen (vgl. dort Anspruch 1).

In Anbetracht der Sachlage kann eine Erteilung des nachgesuchten Patenten nicht in Aussicht gestellt werden.

Soll die Anmeldung dennoch weiterverfolgt werden, so wird gebeten, anhand eines vollständigen Anspruchsatzes eingehend darzulegen, worin die Anmelderin jetzt noch eine Erfindung sieht.

Es ist im Falle der Weiterverfolgung allerdings mit der Zurückweisung der Anmeldung zu rechnen.

Prüfungsstelle für Klasse B41J

Dipl.-Ing. Reinhardt
Hausruf 2432

Anlage :

Entgegenhaltungen (1) bis (5) (2-fach)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

PCT

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

(Artikel 18 sowie Regeln 43 und 44 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 98 1106 P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übermittlung des internationalen Recherchenberichts (Formblatt PCT/ISA/220) sowie, soweit zutreffend, nachstehender Punkt 5	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 99/10082	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 17/12/1999	(Frühestes) Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 21/12/1998
Anmelder OCE' PRINTING SYSTEMS GMBH et al.		

Dieser internationale Recherchenbericht wurde von der Internationalen Recherchenbehörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 18 übermittelt. Eine Kopie wird dem Internationalen Büro übermittelt.

Dieser internationale Recherchenbericht umfaßt insgesamt 3 Blätter.

☒ Darüber hinaus liegt ihm jeweils eine Kopie der in diesem Bericht genannten Unterlagen zum Stand der Technik bei.

1. Grundlage des Berichts

a. Hinsichtlich der Sprache ist die internationale Recherche auf der Grundlage der internationalen Anmeldung in der Sprache durchgeführt worden, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

☐ Die internationale Recherche ist auf der Grundlage einer bei der Behörde eingereichten Übersetzung der internationalen Anmeldung (Regel 23.1 b)) durchgeführt worden.

b. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbaren Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz ist die internationale Recherche auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das

☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.

☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerisierter Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.

☐ bei der Behörde nachträglich in computerisierter Form eingereicht worden ist.

☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.

☐ Die Erklärung, daß die in computerisierter Form erfaßten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

2. ☐ Bestimmte Ansprüche haben sich als nicht recherchierbar erwiesen (siehe Feld I).

3. ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung (siehe Feld II).

4. Hinsichtlich der Bezeichnung der Erfindung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut von der Behörde wie folgt festgesetzt:

5. Hinsichtlich der Zusammenfassung

☒ wird der vom Anmelder eingereichte Wortlaut genehmigt.

☐ wurde der Wortlaut nach Regel 38.2b) in der in Feld III angegebenen Fassung von der Behörde festgesetzt. Der Anmelder kann der Behörde innerhalb eines Monats nach dem Datum der Absendung dieses internationalen Recherchenberichts eine Stellungnahme vorlegen.

6. Folgende Abbildung der Zeichnungen ist mit der Zusammenfassung zu veröffentlichen: Abb. Nr. 2

☒ wie vom Anmelder vorgeschlagen

☐ weil der Anmelder selbst keine Abbildung vorgeschlagen hat.

☐ weil diese Abbildung die Erfindung besser kennzeichnet.

☐ keine der Abb.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04N1/407 H04N1/60

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETERecherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 H04N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 660 589 A (NEC CORPORATION) 28. Juni 1995 (1995-06-28)	1, 2, 10
Y	Spalte 2, Zeile 14 - Spalte 8, Zeile 55	3-6, 11-13
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 09, 31. Oktober 1995 (1995-10-31) & JP 07 162695 A (CANON INC), 23. Juni 1995 (1995-06-23) Zusammenfassung	3
Y	US 5 774 146 A (NORIO MIZUTANI) 30. Juni 1998 (1998-06-30)	4-6, 12, 13
A	Spalte 7, Zeile 1 - Spalte 8, Zeile 57 -/-	7



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

3. April 2000

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

10/04/2000

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

De Roeck, A

THIS PAGE BLANK (USPTO)

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 147 (P-1508), 24. März 1993 (1993-03-24) & JP 04 318566 A (RICOH CO LTD), 10. November 1992 (1992-11-10) Zusammenfassung ----	11
Y	WO 97 37285 A (OCE PRINTING SYSTEMS GMBH) 9. Oktober 1997 (1997-10-09) Seite 5, Zeile 25 -Seite 6, Zeile 11 ----	11
A	WO 98 46008 A (BARCO GRAPHICS NV) 15. Oktober 1998 (1998-10-15) -----	

THIS PAGE BLANK (USPTO)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 99/10082

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 660589	A	28-06-1995	JP 7177353 A	14-07-1995
			DE 69420535 D	14-10-1999
			DE 69420535 T	02-03-2000
JP 07162695	A	23-06-1995	NONE	
US 5774146	A	30-06-1998	JP 9069960 A	11-03-1997
JP 04318566	A	10-11-1992	NONE	
WO 9737285	A	09-10-1997	EP 0888579 A	07-01-1999
WO 9846008	A	15-10-1998	US 5933578 A	03-08-1999
			EP 0974225 A	26-01-2000

THIS PAGE BLANK (USPTO)

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Assistant Commissioner for Patents
United States Patent and Trademark
Office
Box PCT
Washington, D.C.20231
ETATS-UNIS D'AMERIQUE

in its capacity as elected Office

Date of mailing (day/month/year) 16 August 2000 (16.08.00)	
International application No. PCT/EP99/10082	Applicant's or agent's file reference 98 1106 P
International filing date (day/month/year) 17 December 1999 (17.12.99)	Priority date (day/month/year) 21 December 1998 (21.12.98)
Applicant MAESS, Volkhard et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:



in the demand filed with the International Preliminary Examining Authority on:

21 July 2000 (21.07.00)



in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was

was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

<p>The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland</p> <p>Facsimile No.: (41-22) 740.14.35</p>	<p>Authorized officer</p> <p>S. Mafla</p> <p>Telephone No.: (41-22) 338.83.38</p>
--	---

THIS PAGE BLANK (USPTO)

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

REC'D 02 MAR 2001

PCT

WIPO

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT



(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts 98 1106 P	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP99/10082	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 17/12/1999	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 21/12/1998
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H04N1/407		
Anmelder OCE' PRINTING SYSTEMS GMBH et al.		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 10 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.
 - ☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

Diese Anlagen umfassen insgesamt 8 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
 - I ☒ Grundlage des Berichts
 - II ☐ Priorität
 - III ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
 - IV ☒ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
 - V ☒ Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
 - VI ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
 - VII ☒ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
 - VIII ☒ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 21/07/2000	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 28.02.2001
Name und Postanschrift der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde:  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Schindewolf, G Tel. Nr. +49 89 2399 8953 <div style="text-align: right;">  </div>

THIS PAGE BLANK (USPTO)

I. Grundlag des Berichts

1. Dieser Bericht wurde erstellt auf der Grundlage (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten.*):

Beschreibung, Seiten:

1,3-16 ursprüngliche Fassung

2,2a eingegangen am 26/01/2001 mit Schreiben vom 26/01/2001

Patentansprüche, Nr.:

1-10 eingegangen am 26/01/2001 mit Schreiben vom 26/01/2001

Zeichnungen, Blätter:

1-4 ursprüngliche Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

THIS PAGE BLANK (USP10)

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen).

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

IV. Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung

1. Auf die Aufforderung zur Einschränkung der Ansprüche oder zur Zahlung zusätzlicher Gebühren hat der Anmelder:

- ☐ die Ansprüche eingeschränkt.
- ☐ zusätzliche Gebühren entrichtet.
- ☐ zusätzliche Gebühren unter Widerspruch entrichtet.
- ☐ weder die Ansprüche eingeschränkt noch zusätzliche Gebühren entrichtet.

2. ☒ Die Behörde hat festgestellt, daß das Erfordernis der Einheitlichkeit der Erfindung nicht erfüllt ist, und hat gemäß Regel 68.1 beschlossen, den Anmelder nicht zur Einschränkung der Ansprüche oder zur Zahlung zusätzlicher Gebühren aufzufordern.

3. Die Behörde ist der Auffassung, daß das Erfordernis der Einheitlichkeit der Erfindung nach den Regeln 13.1, 13.2 und 13.3

- ☐ erfüllt ist
- ☒ aus folgenden Gründen nicht erfüllt ist:
siehe Beiblatt

4. Daher wurde zur Erstellung dieses Berichts eine internationale vorläufige Prüfung für folgende Teile der internationalen Anmeldung durchgeführt:

- ☒ alle Teile.
- ☐ die Teile, die sich auf die Ansprüche Nr. beziehen.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

V. Begründet Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit (N)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	
Erfinderische Tätigkeit (ET)	Ja: Ansprüche	5, 6
	Nein: Ansprüche	1-4, 7-10
Gewerbliche Anwendbarkeit (GA)	Ja: Ansprüche	1-10
	Nein: Ansprüche	

**2. Unterlagen und Erklärungen
siehe Beiblatt**

VII. Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Es wurde festgestellt, daß die internationale Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:
siehe Beiblatt

VIII. Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Zur Klarheit der Patentansprüche, der Beschreibung und der Zeichnungen oder zu der Frage, ob die Ansprüche in vollem Umfang durch die Beschreibung gestützt werden, ist folgendes zu bemerken:
siehe Beiblatt

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1: EP-A-0 660 589 (NEC CORPORATION) 28. Juni 1995
- D2: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1995, no. 09, 31. Oktober 1995 & JP 07 162695 A (CANON INC), 23. Juni 1995
- D3: US-A-5 774 146 (NORIO MIZUTANI) 30. Juni 1998
- D4: US-A-5 767 888 (zitiert auf Seite 11 der Anmeldung)
- D5: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 147 (P-1508), 24. März 1993 & JP 04 318566 A (RICOH CO LTD), 10. November 1992
- D6: WO 97 37285 A (OCE PRINTING SYSTEMS GMBH) 9. Oktober 1997

Zu Punkt IV

Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung

1. Dokument D1 (siehe insbesondere Figur 3 und den entsprechenden Beschreibungstext) offenbart ein Verfahren gemäß Oberbegriff der Ansprüche 1, 3, 5 und 7. Dabei werden sowohl optische als auch mechanische Eigenschaften des Druckbildträgers durch einen Sensor erfaßt und abhängig von Signalen des Sensors unmittelbar auf Druckparameter eingewirkt.

Die die unabhängigen Ansprüche 1, 3, 5 und 7 miteinander verbindende allgemeine Idee ist folglich nicht neu.

2. Daher sind die folgenden verschiedenen Erfindungen nicht durch eine einzige allgemeine erfinderische Idee verbunden:
 1. Erfassen des Grauwertes des Druckbildträgers und Einstellen eines entsprechenden Druckparameters abhängig vom erfaßten Grauwert (Anspruch 1)
 2. Erfassen des Farbborts des Druckbildträgers und Ermittlung von Soll-Farbdichten der zu druckenden Farbdichten über Farb-Transformationsbeziehungen (Anspruch 2)
 3. Erfassen der Rauigkeit der Oberfläche des Druckbildträgers und davon

THIS PAGE BLANK (USP10)

- abhängige Einstellung der Tonermenge (Ansprüche 3 und 4)
4. Erfassen der Lichtstreuung der Oberfläche des Druckbildträgers und davon abhängige Vorgabe von Druckparametern (Ansprüche 5 und 6).
3. Folglich ist, auch unter Berücksichtigung der Argument des Anmelders im Schreiben vom 26.1.01, die erforderliche Einheitlichkeit der Erfindung (Regel 13.1 PCT) damit nicht mehr gegeben.

Zu Punkt V

Begründete Feststellung nach Regel 66.2(a)(ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT, weil der Gegenstand des Anspruchs 1 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 33(3) PCT beruht.

Dokument D1 offenbart (siehe insbesondere Figur 3 und den entsprechenden Text der Beschreibung)

ein Verfahren gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1,

wobei bei einem Schwarz-Weiß-Druck (siehe Spalte 10, Zeilen 9-11) mit Graustufen der Grauwert des Druckbildträgers mit Hilfe eines Helligkeitssensors erfaßt wird (siehe Spalte 5, Zeilen 37-42),

und wobei mindestens ein das Erzeugen der Graustufen beeinflussender Druckparameter abhängig vom Ausgangssignal des Grauwertsensors eingestellt wird (siehe Spalte 6, Zeilen 10-14).

Die verbleibenden Merkmale des Anspruchs 1, nämlich die Verwendung des Multilevel-Zeichengenerators und die Einstellung der Belichtungsenergien des

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Zeichengenerators abhängig von einem Sensorausgangssignal wurden jedoch schon für denselben Zweck wie in der vorliegenden Anmeldung bei einem ähnlichen Verfahren benutzt, vgl. dazu Dokument D4, insbesondere Figur 3 und Spalte 11, Zeile 38 - Spalte 12, Zeile 21. Wenn der Fachmann den gleichen Zweck bei einem Verfahren gemäß dem Dokument D1 erreichen will, ist es ihm ohne weiteres möglich, die Merkmale mit entsprechender Wirkung auch beim Gegenstand von D1 anzuwenden. Auf diese Weise würde er ohne erfinderisches Zutun zu einem Verfahren gemäß dem Anspruch 1 gelangen. Der Gegenstand des Anspruchs 1 beruht daher nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT).

2. Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT, weil der Gegenstand des Anspruchs 2 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 33(3) PCT beruht.

Dokument D1, das als nächstliegender Stand der Technik angesehen wird, offenbart (siehe insbesondere Figuren 3 und 7 und den entsprechenden Text der Beschreibung)

ein Verfahren gemäß Oberbegriff des Anspruchs 2, wobei die Soll-Farbdichten der zu druckenden Farben in Abhängigkeit vom Farbort des Druckbildträgers ermittelt werden. Daß die Ermittlung der Soll-Farbdichten über vorgegebene Farb-Transformationsbeziehungen, welche vor dem Druckvorgang empirisch ermittelt wurden und als analytische Formeln oder als Tabelle in einem Speicher des Geräts gespeichert werden, erfolgt, ist zwar in D1 nicht explizit gesagt, für den Fachmann im technischen Gebiet der Farbbildverarbeitung aber völlig naheliegend, wenn nicht implizit.

Im Unterschied zum Stand der Technik wird gemäß Anspruch 2 der Farbort des Druckbildträgers nicht vorgegeben sondern auch mittels eines Sensors erfaßt.

Da dies aber ganz analog ist zu der Lehre des in Figur 3 der D1 beschriebenen Ausführungsbeispiels, würde der Fachmann es ausgehend von der D1 offensichtlich als wünschenswert und naheliegend betrachten, auch hinsichtlich

THIS PAGE BLANK (USPTO)

der Farbortvorgabe den Benutzer von der Notwendigkeit der Eingabe zu entlasten. Der Fachmann würde daher nach einer Lösung für einen Farbortsensor im Stand der Technik suchen und eine solche im technisch eng verwandten Dokument D2 finden.

Daher folgt der Gegenstand des Anspruchs 2 für den Fachmann in naheliegender Weise aus dem Stand der Technik durch Anwendung der aus D2 bekannten Farbortdetektion auf das Verfahren gemäß Dokument D1.

3. Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse des Artikels 33(1) PCT, weil der Gegenstand des Anspruchs 3 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Sinne von Artikel 33(3) PCT beruht.

Dokument D3 offenbart (siehe insbesondere Spalte 2, Zeilen 10-18, Figur 9 und den entsprechenden Text der Beschreibung) ein Verfahren gemäß Oberbegriff des Anspruchs 3,

wobei die Rauigkeit der Oberfläche des Druckbildträgers mit einem Rauigkeitssensor erfaßt wird,

und abhängig vom Ausgangssignal des Rauigkeitssensors die auf den Druckbildträger aufzutragende Tonermenge eingestellt wird.

D3 bezieht sich auf Tintenstrahldruckverfahren. Es ist jedoch als naheliegend anzusehen die Lehre aus D3 auch auf elektrofotographische Drucktechniken wie in D1 oder D4 anzuwenden, da, was den Zusammenhang von Papierrauigkeit und Tonermenge angeht, bei beiden Verfahren analoge Überlegungen zu berücksichtigen sind. Dabei ist das gleichzeitige Verändern des Aufladepotential des Fotoleiters und des Hilfspotential der Entwicklungsstation bereits aus der D4 (siehe insbesondere Figur 3 und Spalte 11, Zeile 34 - Spalte 13, Zeile 23) bekannt (siehe in diesem Zusammenhang auch die Dokumente D5 und D6).

Folglich beruhte der Gegenstand des Anspruchs 3 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit.

THIS PAGE BLANK (USP 10)

4. Der Gegenstand des Anspruchs 5 unterscheidet sich von dem aus den zitierten Dokumenten bekannten Verfahren dadurch, daß eine Rastertonermarke auf den Druckbildträger aufgedruckt wird, daß das im Bereich der Rastertonermarke reflektierte, rückgestreute Licht mit dem optischen Sensor erfaßt wird und abhängig von der so erfaßten Lichtstreuung der Oberfläche des Druckbildträgers bestimmte Druckparameter vorgegeben werden.

Dieses Konzept ist aus dem verfügbaren Stand der Technik weder bekannt, noch lassen sich dem Stand der Technik irgendwelche Hinweise entnehmen, die es nahelegen würden.

Der Anspruch 6 bezieht sich auf eine vorteilhafte Ausführungsform der in Anspruch 5 definierten Erfindung.

5. Die abhängigen Ansprüche 4, 7 und 8 betreffen geringfügige Änderungen der in den unabhängigen Ansprüchen definierten Verfahren, die im Rahmen dessen liegen, was ein Fachmann aufgrund der ihm geläufigen Überlegungen zu tun pflegt, zumal die damit erreichten Vorteile ohne weiteres abzusehen sind. Folglich liegt auch dem Gegenstand dieser Ansprüche keine erfinderische Tätigkeit zugrunde.

Was den Anspruch 8 angeht, sei ergänzend auf die Dokumente D5 und D6 hingewiesen.

6. Auf die Möglichkeit der Kombination verschiedener der offenbarten Verfahren wird bereits im Dokument D1 (siehe Spalte 10, Zeilen 6-8) hingewiesen.

Dem Gegenstand des Anspruchs 9 liegt daher ebenfalls keine erfinderische Tätigkeit zu Grunde.

7. Der Vorrichtungsanspruch 10 betrifft eine einfache Aneinanderreihung der in den Ansprüchen 1, 2, 3 und 5 definierten Erfindungen, wobei die Merkmale, die dem Anspruch 5 entsprechen, so formuliert sind, daß sie nicht als einschränkend aufzufassen sind.

THIS PAGE BLANK (USP 18)

In Anbetracht der obigen Ausführungen scheint daher auch der Gegenstand des Anspruchs 10 in der augenblicklichen Form nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit zu beruhen.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung

Die Ansprüche 1, 2, 3 und 10 sind zwar in der zweiteiligen Form abgefaßt; einige Merkmale dieser Ansprüche sind aber unrichtigerweise im kennzeichnenden Teil aufgeführt, obwohl sie im zitierten Stand der Technik in Verbindung mit den im Oberbegriff genannten Merkmalen offenbart wurden (Regel 6.3 b) PCT).

Zu Punkt VIII

Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Einige der neuen Merkmale der Ansprüche 1, 2 und 3 sind nicht im Vorrichtungsanspruch 10 aufgeführt worden. Aus diesem Widerspruch hinsichtlich der Frage welche Merkmale erfindungswesentlich seien sollen ergibt sich ein Mangel an Klarheit im Sinne von Artikel 6 PCT.

Zudem wird dieser Anspruch 10 durch den häufigen Gebrauch des Begriffs "vorzugsweise" noch unklarer.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 2 -

In der japanischen Offenlegungsschrift JP-06-115061 A wird ein Tintenstrahldrucker beschrieben, bei dem die beim Drucken verwendete Tintenmenge abhängig von der Saugfähigkeit des Papiers, der Durchlässigkeit oder der Oberflächentemperatur eingestellt werden soll. Ein Sensor erfaßt die Dicke des vollgesaugten Papiers elektronisch. Abhängig von der erfaßten Dicke werden Heizwiderstände angesteuert, die zum Ausstoß von Tintentröpfchen dienen.

10 In der deutschen Offenlegungsschrift DE 34 31 484 A1 ist ein Farb-Tintenstrahldrucker erläutert, bei dem mithilfe eines optischen Sensors zwischen Normalpapier und einer zu bedruckenden durchsichtigen Folie unterschieden wird. Abhängig vom erfaßten Druckbildträger werden bei einer ersten Betriebsweise für Normalpapier weniger Druckpunkte je darzustellendem Bildelement erzeugt, als beim Bedrucken von Folie.

Die deutsche Patentschrift DE 40 17 850 C1 betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Regelung der Strahlungsdosis von Laserstrahlung bei der Materialbearbeitung.

Die EP-A-0660589 beschreibt ein Verfahren gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Bei einem ersten Ausführungsbeispiel ist eine Eingabeeinheit vorgesehen, in die manuell die Art des Aufzeichnungsträgers, beispielsweise normales Papier, Bondpaper, OHP-Blätter (overhead paper), glattes Papier (smooth paper) oder Recycling-Papier eingegeben wird. In weiteren Ausführungsbeispielen wird diese Eingabe automatisiert, indem ein optischer Sensor die Transmission, die Oberflächenkondition oder die Dicke des Aufzeichnungsträgers erfaßt und abhängig von den ermittelten Werten die Art des Aufzeichnungsträgers selbsttätig feststellt. Abhängig von der ermittelten Art des Aufzeichnungsträgers wird dann eine Optimierung des Druckvorgangs vorgenommen, indem der Belichtungspegel geändert wird. Weiterhin kann eine Anpassung im Hinblick auf den Farbton und die Farbsättigung erfolgen.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 2a -

Aus Patent Abstracts of Japan vol. 1995, no. 09, 31. Oktober 1995 & JP 07 162695 A (Canon Inc), 23. Juni 1995 ist ein Farbbildprozessor bekannt, mit dessen Hilfe eine optimale Farbbalance durch Messen der spektroskopischen Eigenschaften eines Aufzeichnungsmaterials erreicht werden kann. Ein Sensor

5 erfaßt das durch ein Aufzeichnungspapier hindurchgehende Licht. Ein RGB-Sensor mißt die Farbanteile eines Bildes einer Originalvorlage. Ein Computer führt eine RGB-Korrektur durch.

- 10 Die US-A-5,774,146 beschreibt ein Tintendruckverfahren mit farbiger Tinte, um ein mehrfarbiges Bild zu drucken. Ein Sensor erfaßt Oberflächenparameter, beispielsweise Reibungskoeffizienten, die Oberflächenrauigkeit, die Lichtreflexion des Druckpapiers oder eine Kombination davon. Anhand der Sensorsignale werden dann die Art des verwendeten Papiers festgestellt und Druckparameter festgelegt.
- 15

Es ist Aufgabe der Erfindung, Druck- bzw. Kopierverfahren anzugeben, bei denen die Qualität der Druckbilder weiter verbessert wird. Weiterhin ist es Aufgabe der Erfindung Druckgeräte anzugeben, die Druckbilder hoher Druckqualität drucken.

20

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der Patentansprüche 1, 2, 3, 5 und 10 gelöst. Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

25

Die erfindungsgemäßen Verfahren gehen von der Erkenntnis aus, daß die Eigenschaften des zu bedruckenden Druckbildträgers den Druck wesentlich beeinflussen. Nur wenn die Einflüsse dieser Eigenschaften auf das Druckbild beim Druckvorgang berücksichtigt werden, lassen sich Druckbilder mit gleichbleibend hoher Druckqualität und mit gleichbleibendem Druck-

30

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 17 -

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betreiben eines Druck- oder Kopiergeräts
5 (6),

bei dem mindestens eine optische Eigenschaft des mit einem
Druckbild zu bedruckenden Druckbildträgers (8) durch einen
Sensor (30) erfaßt wird (Schritte 102, 104, 110),

10

abhängig vom Sensorausgangssignal des Sensors (30) mindestens
ein Druckparameter eingestellt wird (Schritte 106, 108, 112),

15

und bei dem der Druckbildträger (8) in einem Druckvorgang un-
ter Verwendung des eingestellten Druckparameters bedruckt
wird (Schritt 114),

20

dadurch **gekennzeichnet**, daß bei einem Schwarz-Weiß-Druck mit
Graustufen der Grauwert des Druckbildträgers mit Hilfe eines
Helligkeitssensor erfaßt wird (Schritt 202),

25

daß mindestens ein das Erzeugen der Graustufen beeinflus-
sender Druckparameter abhängig vom Ausgangssignal des Grau-
wertsensors eingestellt wird (Schritt 206),

30

daß ein Multilevel-Zeichengenerator beim Belichten eines
Fotoleiters in einem elektrografischen Druck- oder
Kopiergerät (16) verwendet wird,

und daß die bestimmten Lichtcodierwerten zugeordneten Belich-
tungsenergien des Zeichengenerators abhängig vom Sensoraus-
gangssignal eingestellt werden (Schritt 206),

35

wobei vorzugsweise zu bestimmten Sensorausgangssignalen gehö-
rende Grau-Transformationsbeziehungen verwendet werden, die
abhängig vom Grauwert, die den Lichtcodierwerten zugeordneten
Belichtungsenergien angeben.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 18 -

2. Verfahren zum Betreiben eines Druck- oder Kopiergeräts (6),

- 5 bei dem mindestens eine optische Eigenschaft des mit einem Druckbild zu bedruckenden Druckbildträgers (8) durch einen Sensor (30) erfaßt wird (Schritte 102, 104, 110),
- abhängig vom Sensorausgangssignal des Sensors (30) mindestens
10 ein Druckparameter eingestellt wird (Schritte 106, 108, 112),
- und bei dem der Druckbildträger (8) in einem Druckvorgang unter Verwendung des eingestellten Druckparameters bedruckt wird (Schritt 114),
- 15 dadurch **gekennzeichnet**, daß bei einem Farbdruck der Farbort des Druckbildträgers mit Hilfe eines Farbsensors erfaßt wird (Schritt 102),
- 20 daß die Soll-Farbdichten der zu druckenden Farben mittels vorgegebener Farb-Transformationsbeziehungen ermittelt werden, welche den erfaßten Farborten Soll-Farbdichten für die beim Druck verwendeten Farbauszüge zuordnen (Schritt 106),
- 25 daß die Transformationsbeziehungen vor dem Druckvorgang empirisch ermittelt,
- und als analytische Formeln oder als Tabelle in einem Speicher des Druck- bzw. Kopiergeräts (6) gespeichert werden.

30

3. Verfahren zum Betreiben eines Druck- oder Kopiergeräts (6),

- bei dem mindestens eine mechanische Eigenschaft des mit einem
35 Druckbild zu bedruckenden Druckbildträgers (8) durch einen Sensor (30) erfaßt wird (Schritte 102, 104, 110),

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 19 -

abhängig vom Sensorausgangssignal des Sensors (30) mindestens ein Druckparameter eingestellt wird (Schritte 106, 108, 112),

und bei dem der Druckbildträger (8) in einem Druckvorgang unter Verwendung des eingestellten Druckparameters bedruckt wird (Schritt 114),

dadurch **gekennzeichnet**, daß die Rauigkeit der Oberfläche des Druckbildträgers mit einem Rauigkeitssensor erfaßt wird (Schritte 104, 204),

daß abhängig vom Ausgangssignal des Rauigkeitssensors die auf das Druckbildträger aufzutragende Tonermenge eingestellt wird (Schritte 108, 208), wobei gleichzeitig das Aufladepotential eines beim Druckvorgang mitwirkenden Fotoleiters und das Hilfspotential einer zugeordneten Entwicklungsstation verändert wird.

4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Druckparameter so verändert werden, daß die Größe der Bildelemente des Druckbildes auf dem Druckbildträger etwa gleichbleibt.

5. Verfahren zum Betreiben eines Druck- oder Kopiergeräts (6),

bei dem mindestens eine optische Eigenschaft des mit einem Druckbild zu bedruckenden Druckbildträgers (8) durch einen Sensor (30) erfaßt wird (Schritte 102, 104, 110),

abhängig vom Sensorausgangssignal des Sensors (30) mindestens ein Druckparameter eingestellt wird (Schritte 106, 108, 112),

und bei dem der Druckbildträger (8) in einem Druckvorgang unter Verwendung des eingestellten Druckparameters bedruckt wird (Schritt 114),

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 20 -

dadurch **gekennzeichnet**, daß die Lichtstreuung der Oberfläche des Druckbildträgers mit einem optischen Sensor erfaßt wird (Schritte 110, 210),

5 daß abhängig von der erfaßten Lichtstreuung Druckparameter vorgegeben werden, welche den Rastertonwert oder den Grauwert und/oder die Abmessungen feiner Druckdetails festlegen (Schritte 112, 212),

10 daß eine Rastertonermarke auf den Druckbildträger aufgedruckt wird,

und daß das im Bereich der Rastertonermarke reflektierte, rückgestreute Licht mit dem optischen Sensor erfaßt wird.

15

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch **gekennzeichnet**, daß die Rastertonermarke unter Verwendung von Druckparametern aufgebracht wird, die zuvor abhängig vom Grauwert oder Farbort des Druckbildträgers festgelegt worden sind.

20

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 6, dadurch **gekennzeichnet**, daß es in einem elektrofotografischen Drucker ausgeführt wird.

25 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch **gekennzeichnet**, daß als Druckparameter die Belichtungsenergie einer Belichtungseinrichtung zum Belichten eines lichtempfindlichen Elements, ein Hilfspotential in einer Entwickler-
einheit zum Aufbringen von Tonerteilchen und/oder das Aufla-
30 depotential des lichtempfindlichen Elements verwendet werden.

9. Verfahren zum Betreiben eines Druck- oder Kopiergeräts, dadurch **gekennzeichnet**, daß es eine Kombination aus mindestens zwei in den unabhängigen Ansprüchen 1 oder 2 und 3
35 und/oder 5 genannten Verfahren ist.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 21 -

10. Druck- oder Kopiervorrichtung (6), insbesondere zum Durchführen des Verfahrens nach einem der vorhergehenden Ansprüche,

- 5 mit einer Druckeinheit zum Bedrucken eines Druckbildträgers gemäß vorgegebener Druckparameter,

einer Sensoreinheit (30) zum Erfassen mindestens einer optischen oder mechanischen Eigenschaft des zu bedruckenden
10 Druckbildträgers (8),

und mit einer Steuereinheit, die abhängig vom Ausgangssignal der Sensoreinheit (30) mindestens einen Druckparameter einstellt,

15 dadurch **gekennzeichnet**, daß bei einem Druck mit Graustufen der Grauwert des Druckbildträgers mit Hilfe eines Helligkeitssensor erfaßt wird (Schritt 202),

20 und daß mindestens ein das Erzeugen der Graustufen beeinflussender Druckparameter abhängig vom Ausgangssignal des Grauwertsensors eingestellt wird (Schritt 206),

und/oder daß bei einem Farbdruk der Farbort des Druck-
25 bildträgers mit Hilfe eines Farbsensors erfaßt wird (Schritt 102),

und daß die Soll-Farbdichten der zu druckenden Farben mittels vorgegebener Farb-Transformationsbeziehungen ermittelt werden, welche den erfaßten Farborten Soll-Farbdichten für die
30 beim Druck verwendeten Farbauszüge zuordnen (Schritt 106),

und/oder daß die Rauigkeit der Oberfläche des Druckbildträgers mit einem Rauigkeitssensor erfaßt wird (Schritte 104,
35 204),

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- 22 -

und daß abhängig vom Ausgangssignal des Rauigkeitssensors die auf das Druckbildträger aufzutragende Tonermenge eingestellt wird (Schritte 108, 208),

- 5 wobei vorzugsweise die Druckparameter so verändert werden, daß die Größe der Bildelemente des Druckbildes auf dem Druckbildträger etwa gleichbleibt,

- und/oder daß die Lichtstreuung der Oberfläche mit einem opti-
10 schen Sensor erfaßt wird (Schritte 110, 210),

daß vorzugsweise eine Rastertonermarke auf den Druckbildträger aufgedruckt wird,

- 15 von der Rastertonermarke reflektiertes oder hindurchgelassenes Licht mit dem optischen Sensor erfaßt wird,

- und daß abhängig von der erfaßten Lichtstreuung Druckparameter vorgegeben werden, welche den Rastertonwert bzw. den
20 Grauwert und/oder die Abmessungen feiner Druckdetails festlegen (Schritte 112, 212).

THIS PAGE BLANK (USPTO)

German Published Application DE 34 31 484 A1 explained a color ink jet printer wherein, using an optical sensor, a distinction is made between normal paper and a transparent film to be printed. Dependent on the acquired print image carrier, fewer printing points per picture element to be presented are generated in a first
5 operating mode for normal paper than when printing film.

German Letters Patent DE 40 17 850 C1 is directed to a method and an apparatus for regulating the radiation dose of laser radiation when processing materials.

An object of the invention is to specify printing or, respectively, copying
10 methods wherein the quality of the print images is improved further. Another object of the invention is to specify printer devices that print printed images with high printing quality.

The object is achieved by methods having the method steps indicated in patent claim 1, 3, 5 or 7. Developments are recited in the subclaims.

15 The inventive methods are based on the perception that the properties of the print image carrier to be printed critically influence the printing. Print images with constantly high print quality and with constant printed image impression for the viewer on print image carriers having different properties can only be generated when the influences of these properties on the print image are taken into consideration in the
20 printing event. In the inventive method, at least one optical or mechanical property of the print image carrier to be printed is therefore acquired with the assistance of a sensor. At least one printing parameter is then set dependent on the sensor output signal. What this measure achieves is that influences of the type of paper employed, for example yellowish, rough environmental paper instead of white, smooth paper, on
25 the print quality and, thus, on the subjective impression made on the viewer of the print image are taken into consideration and compensated.

In the method according to patent claim 1, the gray scale value of the print image carrier is acquired with a brightness sensor when printing with gray levels. Moreover, at least one printing parameter that influences the generation of the gray
30 levels is set dependent on the output signal of the gray scale value sensor. For example, the number of gray scale values that is presented given what is referred to as

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Patent Claims

1. Method for operating a printer or copier device (6),
whereby at least one optical property of the print image carrier (8) to be printed is
acquired with a sensor (30) (steps 102, 104, 110),
5 at least one printing parameter is set dependent on the sensor output signal of the
sensor (30) (steps 106, 108, 112),
and whereby the print image carrier (8) is printed in a printing event upon
employment of the print parameter that has been set step (114),
characterized in that, when printing with gray levels, the gray scale value of the print
10 image carrier is acquired with the assistance of a brightness sensor (step 202);
and in that at least one printing parameter that influences the generation of the gray
levels is set dependent on the output signal of the gray scale value sensor (step 206).

2. Method according to claim 1, characterized in that a multi-level
character generator is employed when exposing a photoconductor in an electrographic
15 printer or copier device (16);
and in that the illumination energies of the character generator allocated to specific
light-coding values are set dependent on the sensor output signal (step 206),
whereby gray transformation relationships that indicate the illumination energies
allocated to the light-coding values dependent on the gray scale value are preferably
20 employed, said gray transformation relationships belonging to specific sensor output
signals.

3. Method for operating a printer or copier device (6),
whereby at least one optical property of the print image carrier (8) to be printed is
acquired with a sensor (30) (steps 102, 104, 110),
25 at least one printing parameter is set dependent on the sensor output signal of the
sensor (30) (steps 106, 108, 112),
and whereby the print image carrier (8) is printed in a printing event upon
employment of the print parameter that has been set (step 114),
characterized in that, given color printing, the color locus of the print image carrier is
30 acquired with the assistance of a color sensor (step 102);

THIS PAGE BLANK (USPTO)

and in that the rated color densities of the colors to be printed are determined with predetermined color transformation relationships that allocate rated color densities for the color separations employed in the printing to the acquired color loci (step 106).

4. Method according to claim 2 or 3, characterized in that the
5 transformation relationships are stored as analytical equations or as table in a memory of the printer or, respectively, copier device (6).

5. Method for operating a printer or copier device (6),
whereby at least one mechanical property of the print image carrier (8) to be printed is acquired with a sensor (30) (steps 102, 104, 110),
10 at least one printing parameter is set dependent on the sensor output signal of the sensor (30) (steps 106, 108, 112),
and whereby the print image carrier (8) is printed in a printing event upon employment of the print parameter that has been set (114),
characterized in that, the roughness of the surface of the print image carrier is
15 acquired with a roughness sensor (steps 104, 204);
and in that the toner quantity to be applied onto the print image carrier is set dependent on the output signal of the roughness sensor (steps 108, 208).

6. Method according to claim 5, characterized in that the printing
parameters are modified such that the size of the picture elements of the print image
20 on the print image carrier remains approximately the same.

7. Method for operating a printer or copier device (6),
whereby at least one optical property of the print image carrier (8) to be printed is acquired with a sensor (30) (steps 102, 104, 110),
at least one printing parameter is set dependent on the sensor output signal of the
25 sensor (30) (steps 106, 108, 112),
and whereby the print image carrier (8) is printed in a printing event upon employment of the print parameter that has been set (step 114),
characterized in that the light scatter of the surface of the print image carrier is acquired with an optical sensor (steps 110, 210);

THIS PAGE BLANK (USPTO)

and in that printing parameters that determine the raster tonal value or, respectively, the gray scale value and/or the dimensions of fine print details are prescribed dependent on the acquired light scatter (steps 112, 212).

8. Method according to claim 7, characterized in that a raster toner mark is
5 printed onto the print image carrier; light reflected and/or scattered back in the region of the raster toner mark is acquired with the optical sensor.

9. Method according to claim 7 or 8 and at least one of the claims 1 through 6, characterized in that the raster toner mark is applied upon employment of printing parameters that had been previously defined dependent on the gray scale
10 value or color locus of the print image carrier and/or dependent on the roughness of the print image carrier.

10. Method according to one of the preceding claims, characterized in that said method is implemented in an electrophotographic printer.

11. Method according to one of the preceding claims, characterized in that
15 the illumination energy of an illumination device for exposing a light-sensitive element, an auxiliary potential in a developer unit for the application of toner particles and/or the charge potential of the light-sensitive element are employed as printing parameters.

12. Method for operating a printer or copier device, characterized in that
20 said method is a combination of at least two methods cited in claims 1 through 9.

13. Printer or copier device (6), particularly for the implementation of the method according to one of the preceding claims,
comprising a printer unit for printing a print image carrier according to predetermined printing parameters,
25 comprising a sensor unit (30) for acquiring at least one optical or mechanical property of the print image carrier (8) to be printed,
and comprising a control unit that sets at least one printing parameter dependent on the output signal of the sensor unit (30),
characterized in that, when printing with gray levels, the gray scale value of the print
30 image carrier is acquired with the assistance of a brightness sensor (step 202);

THIS PAGE BLANK (USPTO)

- and in that at least one printing parameter that influences the generation of the gray levels is set dependent on the output signal of the gray scale value sensor (step 206), and/or on that, given color printing, the color locus of the print image carrier is acquired with the assistance of a color sensor (step 102);
- 5 and in that the rated color densities of the colors to be printed are determined with predetermined color transformation relationships that allocate rated color densities for the color separations employed in the printing to the acquired color loci (step 106), and/or in that the roughness of the surface of the print image carrier is acquired with a roughness sensor (steps 104, 204);
- 10 and in that the toner quantity to be applied onto the print image carrier is set dependent on the output signal of the roughness sensor (steps 108, 208); whereby the printing parameters are modified such that the size of the picture elements of the print image on the print image carrier remains approximately the same;
- 15 and/or the light scatter of the surface of the print image carrier is acquired with an optical sensor (steps 110, 210); in that a raster toner mark is preferably printed onto the print image carrier; light reflected or allowed to pass by the raster toner mark is acquired with the optical sensor;
- 20 and in that printing parameters that determine the raster tonal value or, respectively, the gray scale value and/or the dimensions of fine print details are prescribed dependent on the acquired light scatter (steps 112, 212).

THIS PAGE BLANK (USPTO)